



Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone

Enjeux, concepts et méthodes

Olanrewaju B. Smith,
Paule Moustier,
Luc J.A. Mougeot
et Abdou Fall, éditeurs

CIRAD CRDI



Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone

Enjeux, concepts et méthodes

This page intentionally left blank

Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone

Enjeux, concepts et méthodes

Olanrewaju B. Smith, Paule Moustier,
Luc J.A. Mugeot et Abdou Fall, éditeurs

Centre de coopération internationale
en recherche agronomique pour le développement

Centre de recherches pour le développement international
Ottawa • Dakar • Le Caire • Montevideo • Nairobi • New Delhi • Singapour

Le Cirad, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement, est un organisme scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales et subtropicales. Sa mission est de contribuer au développement de ces régions par des recherches, des réalisations expérimentales, la formation et l'information scientifique et technique. Il emploie 1 850 personnes, dont 950 cadres, qui interviennent dans l'outre-mer français et dans une cinquantaine de pays. Son budget s'élève à près de 180 millions d'euros. Le Cirad comprend sept départements de recherche : cultures annuelles ; cultures pérennes ; productions fruitières et horticoles ; élevage et médecine vétérinaire ; forêts ; territoires, environnement et acteurs ; amélioration des méthodes pour l'innovation scientifique. Le Cirad travaille dans ses propres centres de recherche, au sein des structures nationales de recherche agronomique des pays partenaires ou en appui à des opérations de développement.

42, rue Scheffer, 75116 Paris, France

www.cirad.fr

ISBN 2-87614-551-0

Le Crdi, Centre de recherches pour le développement international, est une société d'Etat créée par le Parlement du Canada en 1970 pour aider les pays en développement à trouver, par la recherche scientifique et l'utilisation du savoir, des solutions viables aux problèmes sociaux, économiques, et environnementaux auxquels ils font face. L'appui du Crdi sert en particulier à consolider la capacité de recherche locale afin d'appuyer les politiques et les technologies susceptibles de contribuer à l'édification, dans les pays du Sud, de sociétés plus saines, plus équitables et plus prospères.

BP 8500, Ottawa (Ontario) Canada K1G 3H9

pub@idrc.ca / <http://www.crdi.ca>

ISBN 1-55250-134-5

Cet ouvrage a bénéficié d'une subvention du ministère français des Affaires étrangères.

Couverture

Périmètres maraîchers à Dakar, Sénégal (© I. Vagneron/Cirad)

Étal de légumes sur le marché de Thiaroye à Dakar, Sénégal

(© I. Vagneron/Cirad)

Élevage d'ovins en stabulation, Sénégal (© R. Lancelot/Cirad)

Sommaire

Avant-propos, Paule Moustier et Olanrewaju B. Smith	7
Introduction, Luc J.A. Mougeot et Paule Moustier	11
1. Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation, Paule Moustier et Abdou Salam Fall	23
Le contexte de l'urbanisation en Afrique	23
Les définitions de l'agriculture urbaine	25
Les interactions de la ville et de l'agriculture	29
Les typologies et les échelles	33
Les disciplines et les concepts associés	34
Les fonctions et les impacts de l'agriculture urbaine	36
Les dynamiques de l'agriculture urbaine	37
2. La place de l'agriculture urbaine dans les dispositifs institutionnels et la planification, Djibrill Doucouré et André Fleury	45
L'agriculture urbaine dans le développement des villes	46
La méthodologie de la planification	47
La mise en œuvre de la planification	61
Conclusion	77
3. La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines, Paule Moustier, Michel Moumbélé et Joël Huat	79
Pourquoi le maraîchage ?	80
Pourquoi une approche par filière ?	81
Les spécificités des filières maraîchères en zone urbaine	82
La caractérisation des filières	83
Les systèmes de production dans les filières maraîchères urbaines	94

4. La gestion concertée et durable des filières animales urbaines, Abdou Fall, Maty Ba Diao, Denis Bastianelli et Aimé Nianogo	115
Les enjeux et les impacts du développement des productions animales en zone urbaine	116
La caractérisation des filières animales	120
Les voies d'amélioration	134
Conclusion	141
5. Le recyclage des déchets et effluents dans l'agriculture urbaine, Jean-Luc Farinet et Seydou Niang	143
Les déchets et effluents urbains	145
La valorisation agricole des rejets urbains	149
Les techniques de traitement	160
Conclusion	170
Adresses des auteurs	173

Avant-propos

Cet ouvrage est le fruit des travaux de quatre institutions, qui se sont associées pour capitaliser et diffuser leurs méthodes de diagnostic et d'intervention en agriculture urbaine : le Crdi (Centre de recherches pour le développement international), au Canada, le Cirad (Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement) et le ministère des Affaires étrangères, en France, l'Isra (Institut sénégalais de recherches agricoles), au Sénégal.

Le Crdi est actif depuis les années 1990 dans le domaine de l'agriculture urbaine grâce à son programme Agriculture urbaine/Cities Feeding People. Ses recherches visent trois domaines principaux : les systèmes de production en espace réduit à destination des agriculteurs urbains à faibles revenus ; le traitement et la réutilisation des eaux résiduaires ; le développement des instruments stratégiques et politiques qui favorisent l'activité des producteurs. Outre les travaux localisés dans des pays africains et latino-américains, le Crdi s'engage dans des activités à caractère régional, comme le réseau Aguila (Latin American Network on Urban Agriculture), qui permet d'échanger des expériences entre pays latino-américains, et celui mis en place en 2000 pour l'Afrique de l'Ouest et du Centre. En 1997, le Crdi a mis sur pied un programme de bourses pour financer des travaux de recherche appliquée sur l'agriculture urbaine, au niveau de la maîtrise et du doctorat (AGROPOLIS). Parallèlement à ce programme, le Crdi a décidé d'organiser un atelier annuel sur les méthodes de recherche-développement appliquées à l'agriculture urbaine, chaque année dans une région du monde différente, en partenariat avec des institutions du Nord et du Sud. L'Afrique de l'Ouest et du Centre a été retenue pour le premier atelier, et le Crdi a souhaité associer le Cirad et l'Isra à son organisation.

Au Cirad, des travaux originaux se sont développés depuis une dizaine d'années sur les systèmes de production et d'approvisionnement alimentaires urbains, en particulier pour les produits maraîchers et animaux. Un premier bilan en a été dressé, en avril 1998, lors d'un colloque du Cirad et du Coraf (Conseil des responsables de recherche agronomique en Afrique de l'Ouest et du Centre). Ces travaux portent sur l'identification, la caractérisation et le diagnostic des exploitations (économie, agronomie, zootechnie), sur les référentiels technico-économiques pour une intensification raisonnée des systèmes de production (agronomie, zootechnie), sur le suivi et l'animation de filières et marchés (économie), sur le recyclage des déchets animaux et domestiques pour l'agriculture et sur l'intégration de l'agriculture à la planification urbaine, en partenariat avec l'Ensp (Ecole nationale supérieure du paysage). En Afrique, le Cirad intervient principalement au Sénégal, en partenariat avec l'Isra et des opérateurs privés, et au Cameroun, en partenariat avec l'Irad (Institut de recherche agricole pour le développe-

ment) et l'Iita (International Institute of Tropical Agriculture). Au Congo et au Gabon, il collabore avec l'organisation non gouvernementale Agrisud dans le domaine du suivi des exploitations et des marchés. Par ailleurs, le Cirad participe aux réseaux du Coraf portant sur l'élevage et le maraîchage.

Le ministère français des Affaires étrangères compte parmi ses priorités, dans le domaine agricole, le renforcement de la sécurité alimentaire des pays du Sud. C'est à ce titre qu'il s'intéresse depuis quelques années à l'agriculture urbaine et élabore des propositions pour une meilleure efficacité des projets dans ce domaine. Ces propositions mettent l'accent sur la recherche-développement, la formation, l'organisation des producteurs et l'accès au crédit et au foncier. Le ministère a, par ailleurs, approuvé le financement d'un projet régional sur l'agriculture périurbaine au Cameroun, au Sénégal et au Bénin, coordonné par le Cirad à partir de 2004.

Au Sénégal, l'Isra travaille depuis une dizaine d'années dans le domaine de l'agriculture urbaine, à travers ses programmes sur le maraîchage, l'élevage et le traitement des déchets. Des résultats intéressants ont été obtenus, notamment sur la culture de légumes en hydroponie, le recyclage des eaux usées et des déchets d'abattoir dans l'agriculture, la production laitière intensive. En 2000, l'Isra a organisé un forum sur l'agriculture urbaine, qui a rassemblé un large éventail de chercheurs, administrateurs publics et opérateurs privés. En 2001, un premier bilan des recherches du programme d'intégration horticulture-élevage en zone périurbaine a été réalisé lors d'un séminaire de l'Isra et de l'Itc (International Trypanosomosis Center), à Banjul en Gambie, qui a fait l'objet d'un livre, *Cités horticoles en sursis*. Les recherches portent sur la caractérisation des systèmes de production, les impacts de l'agriculture urbaine sur l'environnement et la santé des populations, le problème de l'utilisation des terres, les interactions horticulture-élevage et les stratégies mises en œuvre par les différents acteurs.

Depuis une dizaine d'années, les travaux réalisés soulignent le rôle majeur de l'agriculture urbaine dans l'approvisionnement des villes, la création d'emplois et la préservation de l'environnement urbain. Mais les outils de diagnostic des problèmes de cette agriculture et les moyens d'intervention pour y répondre font défaut aux chercheurs, décideurs et agents de développement, traditionnellement tournés vers les zones rurales, ainsi qu'aux spécialistes de la gestion urbaine, peu familiers du monde agricole. L'agriculture urbaine est en effet plus complexe que l'agriculture rurale, parce qu'elle est plus mobile dans l'espace et dans le temps et que ses productions sont plus risquées. Pour saisir cette complexité, il est nécessaire d'articuler plusieurs disciplines : la géographie, l'urbanisme, l'agronomie, la zootechnie, les sciences de l'environnement, l'économie, la sociologie.

C'est pour combler cette lacune et améliorer la pertinence des initiatives de recherche-développement dans les grandes villes d'Afrique de l'Ouest et du

Centre que l'ouvrage a été conçu. Son objectif premier est de rendre accessibles aux chercheurs et aux praticiens du développement des approches et des outils adaptés aux problèmes de l'agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest et du Centre, mais aussi de diffuser des méthodes pour gérer à la fois les espaces agricoles en ville et les filières des produits de l'agriculture urbaine. Il s'adresse aux étudiants, experts, chercheurs et responsables, issus de centres de recherche, d'universités et d'organisations non gouvernementales, impliqués dans divers domaines de l'agriculture urbaine : gestion du foncier, développement des filières maraîchères ou animales, recyclage des déchets. Il a servi de support pédagogique à un atelier sur l'agriculture urbaine¹ et s'est enrichi des réactions et échanges qui ont eu lieu au cours de cette manifestation.

Chaque chapitre de l'ouvrage est rédigé par un binôme constitué de cadres africains et français, issus d'organisations gouvernementales et non gouvernementales, qui ont une expérience reconnue en recherche-développement dans les différents secteurs de l'agriculture urbaine.

- Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation, Paule Moustier (économiste, Cirad, Montpellier) et Abdou Salam Fall (sociologue, université Cheikh Anta Diop, Dakar).
- La place de l'agriculture urbaine dans les dispositifs institutionnels et la planification, Djibrill Doucouré (planificateur urbain, Iagu, Institut africain de gestion urbaine, Dakar) et André Fleury (agronome, Ensp, Versailles).
- La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines, Michel Moubélé (juriste, Agricongo, Brazzaville) et Joël Huat (agronome, Cirad, Saint-Louis).
- La gestion concertée et durable des filières animales urbaines, Abdou Fall et Maty Ba Diao (zootechniciens, Isra, Dakar), Aimé Nianogo (zootechnicien, Inera, Institut de l'environnement et des recherches agricoles, Ouagadougou) et Denis Bastianelli (spécialiste de l'élevage, Cirad, Montpellier).
- Le recyclage des déchets et effluents dans l'agriculture urbaine, Seydou Niang (spécialiste du traitement des déchets, université Cheikh Anta Diop, Dakar) et Jean-Luc Farinet (spécialiste du traitement des déchets, Cirad, Montpellier).

Nous souhaitons vivement que cet ouvrage soit utile à tous ceux qui se mobilisent pour que les villes de demain soient mieux nourries et plus durables, grâce à une agriculture rentable et saine.

Paule Moustier
Olanrewaju B. Smith

1. Cet atelier a rassemblé, du 5 au 24 juin 2000 à Dakar, seize participants de dix pays de la sous-région : Mali, Burkina, Niger, Tchad, Bénin, Togo, Cameroun, Gabon, Congo, Sénégal.

This page intentionally left blank

Introduction

Luc J.A. Mougeot, Paule Moustier

D'ici 2030, la population mondiale augmentera de 3 milliards d'individus, dont 95 % dans les pays en développement, la production de nourriture devra doubler, et celle des déchets et effluents sera multipliée par quatre dans les villes. Trois milliards de personnes ne disposeront pas d'équipements d'évacuation des eaux usées. Ces tendances et leur impact potentiel, tout comme le défi que pose la gestion de cet impact, seront particulièrement prononcés dans les régions en voie d'urbanisation rapide, comme l'Afrique subsaharienne.

En Afrique de l'Ouest et du Centre en particulier, les villes, petites et moyennes, se multiplient. L'influence des marchés urbains sur les productions rurales s'accroît, les populations sont de plus en plus mobiles et les régimes alimentaires se modifient. De plus en plus de citoyens acquièrent un patrimoine foncier rural. Les villes se ruralisent tandis que les campagnes s'urbanisent (Chaléard et Dubresson, 1999). Alors que l'Etat se désengage de l'économie, la pauvreté urbaine s'accroît même si le pouvoir économique des femmes augmente, à la faveur notamment du développement du secteur informel (Coussy et Vallin, 1996).

Divers facteurs poussent les productions agricoles urbaines à accroître leur part dans l'approvisionnement alimentaire des villes de cette région. Depuis une dizaine d'années, l'agriculture urbaine est reconnue comme un enjeu majeur en termes d'approvisionnement des villes, d'emploi et de gestion de l'environnement urbain (Undp, 1996). Cependant, les outils de diagnostic des problèmes de cette agriculture et les moyens d'intervention pour son développement durable font défaut aux chercheurs, décideurs et agents du développement, traditionnellement tournés vers les zones rurales, et aux spécialistes de la gestion urbaine, peu familiers du monde agricole.

En effet, l'agriculture urbaine a des spécificités par rapport à l'agriculture rurale (Mougeot, 2000 ; Moustier et Mbaye, 1999) : nouvelles fonctions, marchandes et non marchandes (coupures vertes, emploi de marginaux urbains, etc.) ; acteurs aux opportunités d'emploi et de capitaux plus variés qu'en milieu rural ; complexité du droit foncier ; sophistication voire artificialisa-

tion de certaines pratiques culturelles. Le jeu des contraintes et des atouts est complexe. Les risques par rapport à l'environnement et au marché sont nombreux.

Il est donc nécessaire d'articuler différentes disciplines pour caractériser l'agriculture urbaine et lui permettre de mieux répondre aux défis de la société et de l'environnement urbains. Certaines de ces disciplines prennent plus particulièrement en compte les spécificités du milieu urbain : c'est le cas de la géographie, de la sociologie, de la planification urbaine et des sciences du paysage. D'autres éclairent le fonctionnement des exploitations agricoles dans leur environnement : l'agronomie, l'économie ainsi que les sciences de l'environnement.

L'ouvrage a pour objectif de familiariser le lecteur avec les approches et les outils appliqués aux problèmes posés par le développement de l'agriculture urbaine. Il s'inscrit dans une démarche de recherche-développement : améliorer la rigueur scientifique des diagnostics (recherche) et privilégier les interventions concrètes visant à maintenir ou à transformer les systèmes pour répondre à la demande des acteurs concernés à court, moyen et long terme (développement durable).

Il est issu des travaux d'un atelier, qui a été l'occasion à la fois de présentations à caractère didactique et de discussions sur les projets de recherche-développement des participants. Grâce à la diversité des origines des participants et intervenants, l'atelier a permis de développer des échanges de questionnements et d'expériences dans une perspective de réseau.

Les problématiques de l'agriculture urbaine

L'ouvrage comprend cinq chapitres. Le premier présente des définitions et des concepts sur l'agriculture urbaine et ses dynamiques. Il montre en quoi l'agriculture urbaine pose des questions différentes de l'agriculture rurale. Il expose, en particulier, les spécificités de l'agriculture urbaine, la pluralité des approches qui s'y rapportent, la multiplicité de ses fonctions, ses impacts et ses facteurs de changement. Il met en relation l'intérêt récent de la communauté scientifique pour l'agriculture urbaine avec l'urbanisation en Afrique, le développement des flux entre la ville et l'agriculture, ainsi que les politiques de décentralisation. Il souligne la diversité des définitions de la ville et de l'agriculture urbaine et périurbaine, ainsi que leurs points de convergence, car toutes mettent l'accent sur les interactions entre la ville et l'agriculture. Ces interactions sont caractérisées, en mettant en avant la compétition pour l'accès aux ressources foncières ainsi que les pollutions urbaines et agricoles. Ce chapitre illustre également la prise en compte de différentes

catégories et échelles dans des typologies et présente les disciplines qui se sont intéressées à l'agriculture urbaine, notamment, l'économie spatiale et institutionnelle. Enfin, il décrit la diversité des fonctions et des impacts de l'agriculture urbaine, ainsi que les principaux paramètres de son évolution dans le temps, en soulignant la non-linéarité de la dynamique de l'agriculture urbaine.

Deux chapitres sont centrés sur la place de l'agriculture urbaine dans son environnement physique et administratif immédiat : le deuxième, sur la place de l'agriculture dans la planification urbaine, et le cinquième, sur l'utilisation des déchets urbains par l'agriculture urbaine.

Le chapitre 2 démontre que l'agriculture urbaine qui se développe dans plusieurs villes de l'Afrique de l'Ouest et du Centre est confrontée à diverses contraintes, lesquelles limitent son plein essor. Il aborde, dans une première partie, la prise en compte de l'agriculture urbaine par les politiques publiques. Après une réflexion à caractère général sur sa place dans le développement des villes, l'accent est mis sur les conséquences pour l'agriculture urbaine de l'application des textes législatifs et réglementaires édictés en vue d'autres objectifs et des stratégies générales de développement. La deuxième partie du chapitre est consacrée aux méthodes de planification urbaine. Les méthodes participatives peuvent améliorer le développement de l'agriculture urbaine en l'incorporant à la stratégie de développement socio-économique local. Ces méthodes insistent sur l'implication de tous les acteurs du secteur dans l'élaboration des politiques, sur l'identification des problèmes majeurs et leur hiérarchisation, sur le choix de solutions adaptées pour résoudre les problèmes identifiés et sur le partage des responsabilités pour les actions de suivi.

Les troisième et quatrième chapitres se situent au croisement entre une approche horizontale, par espace, et une approche verticale, par filière. Les exploitations urbaines dépendent en effet fortement à la fois de leur environnement physique et administratif urbain et de leur marché, urbain également. Ces deux chapitres considèrent la place de l'agriculture dans le marché des intrants et des produits, pour deux types de production : le maraîchage et l'élevage.

Le chapitre 3 concerne la gestion des filières maraîchères. L'accent y est mis sur les fonctions productives du maraîchage, c'est-à-dire la fourniture de produits alimentaires, d'emploi et de revenus. La question de la durabilité de ces filières résulte des multiples contraintes exercées par le milieu urbain, notamment la contrainte foncière et les pollutions. Étant donnée la diversité des acteurs et des intérêts en jeu, la concertation est la condition essentielle d'une meilleure réponse du maraîchage urbain aux objectifs de revenus et d'alimentation, auxquels ce secteur répond. La forte liaison du maraîchage urbain et la relative spécialisation des activités de production justifient une approche par filière pour répondre à ces problèmes. Des méthodes pratiques

de caractérisation de la consommation et de la commercialisation sont présentées, avec une combinaison d'analyses sociologiques, économiques et géographiques. Un exemple d'amélioration de la commercialisation par la diffusion d'informations sur les marchés est proposé. Une partie du chapitre est consacrée spécifiquement au diagnostic des contraintes et des voies d'amélioration des systèmes de production, en mettant l'accent sur les typologies de systèmes de culture et d'exploitations et sur l'analyse de l'impact des pratiques culturelles sur l'environnement.

Le chapitre 4, pour sa part, porte sur les productions animales urbaines et périurbaines. Celles-ci sont le fait de plusieurs types d'exploitation : de très petits élevages, qui ont principalement une vocation d'autoconsommation, de spéculation ponctuelle et, parfois, de maintien d'une tradition ; des élevages plus importants, qui ont une réelle vocation de production destinée prioritairement au marché. Dans tous les cas ces élevages doivent s'insérer dans le contexte urbain. Ils contribuent à l'approvisionnement des villes ainsi qu'à l'emploi et au revenu des familles, mais ils ont également des impacts négatifs sur l'environnement et parfois sur la santé publique. L'insertion dans la ville comporte des avantages liés, par exemple, à la proximité du marché (achat des intrants et accès au marché) mais pose certains problèmes : gestion des nuisances (effluents, bruits et divagation d'animaux), problèmes sanitaires (pour les animaux et pour la santé publique). L'étude des élevages en milieu urbain utilise en partie les outils classiques de l'étude des systèmes d'élevage : typologie, étude technique et économique des filières, etc. Toutefois, le contexte urbain impose de prendre en compte les autres activités agricoles et non agricoles qui entrent en compétition avec l'élevage pour l'occupation de l'espace, l'accès aux ressources et l'emploi de la main-d'œuvre. Tous ces éléments ainsi que le jeu des contraintes de l'environnement urbain agissent sur les caractéristiques des filières et contribuent à expliquer leur évolution. Les perspectives d'amélioration passent par une bonne connaissance des filières et de leurs problèmes spécifiques, qui permet de limiter les inconvénients liés au contexte urbain, notamment l'approvisionnement en aliments et la gestion des nuisances, et d'améliorer les avantages de ces filières, en organisant le marché et en instaurant une gestion de la qualité pour rompre avec la mauvaise réputation des produits urbains. La recherche a un rôle majeur à jouer pour identifier les pratiques d'élevage les mieux adaptées à ce contexte particulier, qui diffèrent des situations traditionnelles rurales ou des modèles étrangers.

Enfin, le chapitre 5 aborde le traitement et la réutilisation des déchets organiques des villes dans l'agriculture urbaine. Les rejets urbains comprennent les déchets solides et les effluents liquides. Les premiers contiennent une forte proportion de matière organique et d'éléments fertilisants nécessaires à l'amélioration de la productivité des sols tropicaux. Les effluents liquides, composés essentiellement d'eau, sont particulièrement intéressants pour

l'irrigation des cultures. Toutefois, la présence d'éléments contaminants tels que les métaux lourds et les pathogènes constitue un frein au recyclage direct des effluents liquides dans l'agriculture. Pour les déchets solides, des techniques de traitement telles que la méthanisation et le compostage permettent de disposer d'un coproduit de qualité : le compost. Pour les effluents liquides, il existe des techniques de collecte et de traitement adaptées, telles que le réseau à petit diamètre et le lagunage. Le recyclage agricole des rejets urbains ne sera envisageable à grande échelle que si, à l'échelon gouvernemental, des décisions politiques sont prises pour éduquer et impliquer les populations, mais aussi pour sensibiliser les services publics aux nouvelles relations possibles entre la ville et l'activité agricole.

Quelques tendances et questionnements

Quelques tendances de l'agriculture urbaine se dégagent de ces différents chapitres, de même que des questions ouvertes pour la recherche dans ce domaine.

Un secteur très dynamique

L'agriculture urbaine dans la région se modernise et s'intensifie ; elle jouit d'un accès meilleur et plus diversifié aux intrants et attire toujours de nouveaux acteurs, dans un milieu pourtant soumis à de multiples contraintes (légales, foncières, sanitaires, financières, techniques, organisationnelles).

Face aux contraintes et aux atouts liés à la croissance urbaine, notamment le manque de protection et l'ambiguïté des droits fonciers, l'agriculture urbaine cherche à s'adapter en repoussant constamment les frontières du technique possible. Ainsi, les cycles de production sont parfois raccourcis, l'utilisation d'intrants et les rendements augmentent, l'élevage et l'horticulture se combinent, le disponible fourrager s'améliore. La recherche doit également s'adapter, par exemple en renforçant les services de diagnostic et de surveillance épidémiologique, surtout pour le petit élevage, l'adéquation de l'habitat urbain aux fonctions d'élevage et la diffusion de systèmes de culture hors sol.

Une agriculture aux multiples risques sanitaires

Le développement en quantité et la diversité des rejets urbains avaient fait abandonner les processus de valorisation au profit d'une élimination simple et rapide (les décharges). Cette approche représente maintenant des coûts environnementaux difficiles à prendre en charge par la collectivité. Il faut

articuler à nouveau la gestion des déchets organiques à l'agriculture intra et périurbaine, mais les risques sanitaires doivent être bien gérés. Le coût élevé du transport par rapport à la valeur marchande des coproduits du traitement oblige à revoir l'organisation spatiale des activités génératrices et consommatrices de rejets, impliquant forcément le recours à une stratégie diversifiée de réutilisation des rejets organiques à différentes échelles.

En termes d'environnement, une interrogation demeure sur l'impact de l'agriculture urbaine sur l'approvisionnement d'autres secteurs en eau potable (via le prélèvement ou la contamination). Ses productions et ses systèmes se redéfinissent-ils dans le temps et l'espace en fonction de la disponibilité des ressources en eau fraîche dans les villes de la région ? Partout et de plus en plus l'agriculture urbaine est irriguée avec des eaux usées, le plus souvent non traitées : dans quelle mesure cette agriculture peut-elle accroître l'approvisionnement des villes en aliments sains tout en prolongeant la vie utile des eaux déjà utilisées par les activités urbaines à d'autres fins ?

Peu d'attention est portée aux pollutions et aux prédatons de l'agriculture sur le milieu urbain mais beaucoup aux pollutions engendrées par les activités non agricoles qui affectent les activités agricoles ou ses produits. Par exemple, la qualité de l'eau épandue conditionne le choix de la spéculation tout comme la qualité sanitaire requise de la spéculation conditionne le choix du traitement exigé de l'eau usée pour son irrigation. Les boues peuvent provoquer le colmatage physique par des matières en suspension, le colmatage biologique par le développement végétatif d'algues, le colmatage chimique par défloculation des argiles par le sodium échangeable. Les eaux usées et excréta posent des problèmes sanitaires : concentration d'agents pathogènes, maladies diarrhéiques et parasites intestinaux. La faible biodégradabilité et le pouvoir de concentration des polychlorobiphényles (PCB) dans certains tissus végétaux restreignent leur utilisation. La présence de matières organiques et minérales, de métaux lourds et d'organismes pathogènes impose des précautions ou des traitements : séparation physique ou traitement primaire (séparation des éléments solides de la phase liquide) par décantation ou flottation, transformations biologiques secondaires, corrections chimiques ou désinfection tertiaire. Les sous-produits sont les boues, qui elles-mêmes subissent des traitements préalables à leur évacuation finale (épaississement, déshydratation) pour éviter leur putréfaction et réduire leur volume.

A Dakar, on a démontré qu'il est possible de réaliser un assainissement avec la réutilisation des eaux domestiques traitées dans l'agriculture urbaine et de revaloriser des espaces avec des techniques efficaces et adaptées. Cet assainissement peut être couplé à des productions agricoles, qui fournissent un fonds de roulement pour agrandir le réseau d'assainissement. Il est aussi possible de déléguer le pouvoir de services publics urbains aux organisations et microentreprises pour cet assainissement. Les principaux problèmes résident

dans l'entretien et l'amortissement du réseau, le recouvrement des dettes et la rentabilité des microentreprises.

L'ouvrage consacre peu de place aux zoonoses résultant d'interactions entre l'environnement contaminé (sol, air et eau) et les animaux ou les hommes, entre les animaux, les hommes infectés et l'environnement, entre les animaux infectés et les animaux non infectés. Certaines situations — espèces, systèmes de production, produits animaux et groupes de personnes, conditions de travail et manipulation des produits — sont plus propices à la transmission de zoonoses que d'autres.

Dans tous les cas, l'analyse du risque attribuable et du risque relatif doit occuper une plus grande place dans l'évaluation des dangers qu'entraînent certaines pratiques agricoles urbaines pour la santé publique ou dans l'appréciation des risques que l'environnement urbain fait courir à la qualité des produits agricoles.

La perception qu'ont les communautés agricoles et non agricoles des pratiques agricoles urbaines varie grandement d'un endroit à l'autre et dans le temps. La préférence pour certaines spéculations, l'acceptabilité de certains systèmes de production, le seuil de tolérance des habitants face à certains impacts environnementaux, les processus de résolution de conflits, la réglementation elle-même sont grandement influencés par l'appartenance culturelle des exploitants, de leur voisinage, de la ville ou du pays en général. C'est une dimension importante, mais sur laquelle il existe encore trop peu d'études spécifiques.

Des questions à approfondir en sciences sociales

L'application de l'économie spatiale à l'analyse des différents systèmes agricoles urbains reste à approfondir.

Sur le plan macroéconomique, il y a encore peu d'études sur l'impact des politiques économiques nationales ou sous-régionales sur la compétitivité des produits en milieu urbain : certaines politiques peuvent affecter l'importation d'intrants en même temps qu'elles favorisent l'exportation de produits. Par exemple, l'élevage urbain, en général plus intensif qu'en milieu rural, peut être fortement dépendant d'aliments importés (son principal coût d'exploitation). En général, on ignore la nature des taxes sur les produits exportés et des droits de douane sur les intrants importés, ainsi que leurs impacts sur le développement des filières.

Sur le plan local, quel est le poids de facteurs au coût d'opportunité proche de zéro — par exemple les terres marécageuses utilisées en maraîchage — dans le développement, la rentabilité et la durabilité de certaines pratiques agricoles urbaines, sachant que dans des économies de marché imparfaites

les relations entre les acteurs conditionnent de façon critique l'accès aux ressources, aux intrants et aux débouchés ? Sur le plan des bénéficiaires, y a-t-il des externalités autres que purement économiques qui puissent expliquer qu'une agriculture urbaine, à l'origine fortement stimulée par une situation de crise, ne se résorbe pas, ou beaucoup moins que prévu, une fois cette crise passée ?

Sur le plan microéconomique, des productions agricoles urbaines spécifiques acquièrent leur rationalité lorsqu'elles sont replacées au sein de stratégies économiques antirisque, en combinaison avec d'autres systèmes, ou dans le cadre de la gestion de la fertilité (utilisation des déchets d'élevage dans les jardins), des calendriers de travail (vivrier-maraîchage à Bangui), de la trésorerie (maraîchage-maraîchage à Bissau), des complémentarités entre productions rurales et urbaines (Congo) et de la vente d'autres produits. L'utilité de ces productions au sein des stratégies économiques des ménages doit être mieux appréciée.

En milieu urbain, on invoque la méfiance croissante des consommateurs citadins à l'égard de produits alimentaires d'origine lointaine et l'avantage que peuvent en tirer les productions urbaines, proches de leur marché. Mais la contribution de l'agriculture urbaine à des systèmes d'approvisionnement alimentaire urbain qui soient qualitativement plus sûrs reste à démontrer : est-ce que les productions urbaines, en principe mieux gérables, sont moins risquées, vu le nombre moindre d'intermédiaires entre le producteur et le consommateur ? Ou le seraient-elles plus, étant donné les plus hauts niveaux de pollution possibles par les intrants chimiques et organiques généralement disponibles et abordables dans les villes ? Même si les produits urbains affichaient une qualité supérieure, cet avantage ne risquerait-il pas d'être largement annulé par l'effet de sources de pollution en aval (mise en marché des légumes, du lait) ?

Pour comprendre la rationalité des pratiques agricoles urbaines, il est indispensable de mieux prendre en compte son économie institutionnelle et sa gouvernance, laquelle est essentielle pour que les interventions sur ses principales contraintes soient durables. Les chapitres sur les systèmes de production et le recyclage des déchets mettent en évidence l'importance des relations entre acteurs, principalement entre propriétaires fonciers, exploitants et commerçants, et entre les exploitants eux-mêmes. Sur le plan de la distribution des pouvoirs de négociation entre les acteurs dans la formation des prix, les producteurs urbains semblent avantagés par rapport aux ruraux : dans les filières maraîchères en tout cas, la distribution du capital stockage est moins critique et celle du capital transport est plus équilibrée dans le cas de l'agriculture urbaine. La distribution de l'information sur l'offre et la demande y est aussi plus équilibrée, ce qui avantage les exploitants urbains par rapport aux ruraux.

Ces relations donnent lieu à des situations de collaboration, de concurrence ou de conflit. Les liens interpersonnels de fidélisation et de confiance mutuelle semblent capitaux et se concrétisent par des contrats, une intégration verticale, des associations, des règles. On ne connaît pas encore assez bien les modalités de mise en relation entre les acteurs de l'agriculture urbaine, lesquelles sont pourtant cruciales pour la reconnaissance, sinon la protection, de l'activité par les institutions publiques. Mais s'il est vrai que dans plusieurs cas les exploitants ont ressenti le besoin de s'organiser pour pallier les multiples contraintes (petites surfaces, vols, déguerpissement, nuisances, problèmes d'évacuation des déchets) et pour accroître les bénéfices liés à l'écoulement des produits, à la transformation agroalimentaire, à l'accès aux intrants et au recyclage des déchets, il y a très peu d'informations sur ces organisations, leur genèse et leur efficacité (par exemple, les mutuelles d'épargne). Y a-t-il, parmi les petits exploitants, des systèmes plus propices à l'organisation que d'autres ? Est-ce que le groupement spatial des exploitants est une condition préalable à la création d'une organisation ? Pourquoi dans certaines villes, comme Dakar, l'approvisionnement en intrants est-il facilité par des sociétés et un réseau de revendeurs spécialisés et pas ailleurs ?

Les problèmes de durabilité économique et écologique

La durabilité économique et écologique des systèmes agricoles urbains est une préoccupation que l'on retrouve dans tous les chapitres. Plutôt qu'une pérennisation ou une reproduction sur place de systèmes spécifiques, en milieu urbain l'agriculture doit se doter de moyens pour s'ajuster au fil de la dynamique urbaine. Il lui faut constamment redéfinir les stratégies de production en fonction des valeurs ajoutées et des avantages comparatifs des spéculations et des sites de production choisis. Sur le plan écologique, on constate une réduction de la jachère, imposée par une pression foncière toujours plus forte (maraîchage dans la Grande Niaye de Pikine). Ce phénomène, s'il n'est pas compensé, mine la qualité des sols. La réduction des rotations culturales peut rendre inefficace la protection phytosanitaire et ce, malgré des traitements chimiques abondants. Est-ce que la durabilité écologique de l'agriculture urbaine passe obligatoirement par une agriculture plus biologique ? Si c'est le cas, est-ce que cette approche rend incontournable une gestion plus intégrée des déchets urbains ?

La durabilité économique et la durabilité écologique des systèmes agricoles urbains sont intimement liées l'une à l'autre et semblent devoir s'appuyer sur la diffusion de solutions techniques reproductibles (nouvelles variétés permettant de réduire l'effet de saisonnalité, meilleure gestion des ressources en eau disponibles) et de formes de coordination et de concertation (services d'appui et de conseil, formation, recherches d'accompagnement et obser-

vatoire économique pour le maraîchage et l'élevage, voir les chapitres 3 et 4). Pourtant, on connaît toujours très peu les performances technico-économiques des exploitations à vocation maraîchère. De nouveaux systèmes d'intensification, des outils d'aide à la décision (avec un souci multidisciplinaire), un meilleur partage de connaissances et des compétences via des organisations régionales sont aussi nécessaires.

Des dispositifs institutionnels encore trop rigides

La multiplicité de ses systèmes et de ses produits permet à l'agriculture urbaine de s'acquitter, en principe, de diverses fonctions au sein de la ville. Toutefois, on retrouvera dans une ville donnée quelques-uns de ces systèmes, chacun remplissant tant bien que mal et de façon isolée l'une ou l'autre de ces fonctions. Moins nombreuses sont les villes qui délibérément stimulent la fonctionnalité de systèmes agricoles urbains spécifiques. Et encore plus rares sont celles qui, maîtrisant pleinement la multifonctionnalité de l'agriculture urbaine, promeuvent une multitude de systèmes et de combinaisons de systèmes afin de gérer de façon plus efficace et sans risque l'ensemble des ressources et des flux de leur environnement et de leur économie locale. Il est nécessaire de faire prévaloir les diverses fonctions de l'agriculture urbaine et sa contribution à des objectifs politiques pour inciter les gestionnaires à protéger l'agriculture urbaine et à accompagner ses spécificités par des mesures financières et réglementaires.

Un survol des dispositifs institutionnels en vigueur dans la plupart des pays de la région suggère que les réglementations héritées sont souvent mal adaptées au contexte local. Mais une analyse critique des politiques publiques et de leur effet sur l'agriculture urbaine reste à faire. Les politiques publiques peuvent s'exercer dans les domaines suivants : santé publique, agriculture, habitat, environnement et assainissement, industrie agroalimentaire, infrastructures et mise en marché, politique sociale, fiscalité locale, voirie et travaux communaux. Par exemple, l'analyse épidémiologique a permis de spécifier des facteurs de risque (helminthes) liés à l'utilisation des eaux usées, non détectés jusqu'à récemment par les analyses microbiologiques mais persistants malgré les traitements habituels, et donc de préciser les groupes exposés aux risques d'infection, de réviser les normes et les mesures de protection sanitaire applicables, en plus du traitement des eaux au sein d'une approche plus intégrée.

La révision de ces dispositifs institutionnels doit compter avec l'implication d'expertises traditionnellement non associées à l'élaboration de ces dispositifs. Par exemple, dans le cas de réglementations ou de normalisations portant sur certaines productions agricoles en milieu urbain, les arrêtés sur la possession d'animaux d'élevage en concession sont trop souvent de nature prohibitive et générique ; ils ne spécifient pas le nombre ou l'espèce, lesquels

pourraient varier selon la culture locale, la densité de l'habitat dans l'un ou l'autre secteur de la ville, le zonage prédominant, les espaces disponibles en concession et les conditions d'exploitation. Les spécialistes de l'agriculture et ceux de la ville doivent travailler avec les municipalités pour élaborer des réglementations mieux raisonnées techniquement, plus acceptables culturellement et plus opérationnelles. Autre exemple, la mise en marché des produits de l'agriculture urbaine est moins concentrée dans l'espace urbain : le repérage des flux de ses produits et les spécificités des marchés (taille, fréquence, spécialisation) pourraient induire un aménagement du territoire plus réceptif à l'intégration de l'agriculture urbaine au système d'approvisionnement alimentaire urbain. Une cartographie spatiale et temporelle des échanges de rejets organiques et leur emploi dans les productions agricoles urbaines permettraient également de réutiliser plus efficacement ces rejets dans l'agriculture urbaine et de mieux intégrer l'agriculture urbaine à l'écologie de la ville.

Références bibliographiques

Chaléard J.L., Dubresson A., 1999. Villes et campagnes dans les pays du Sud : géographie des relations. Paris, France, Karthala, 258 p.

Coussy J., Vallin J., 1996. Crise et population en Afrique : crises économiques, politiques d'ajustement et dynamiques démographiques. Paris, France, Ceped, 580 p.

Mougeot L.J.A., 2000. Urban agriculture: definition, presence, potential and risks. *In* : Bakker N. et al., Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc.

Moustier P., Mbaye A., 1999. Introduction générale. *In* : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 7-17.

Undp (United Nations Development Program), 1996. Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities. New York, Etats-Unis, Undp, 302 p.

This page intentionally left blank

1. Les dynamiques de l'agriculture urbaine : caractérisation et évaluation

Paule Moustier, Abdou Salam Fall

Ce chapitre vise à préparer le lecteur à la pluralité des définitions et des approches de l'agriculture urbaine. Il s'attache également à souligner la complexité des dynamiques de l'agriculture urbaine et à montrer comment les différents chapitres de l'ouvrage correspondent aux questionnements de l'agriculture urbaine. Il analyse en particulier la nature des liens entre la ville et l'agriculture et les problèmes de recherche qu'ils posent, puisque ces liens sont au cœur de l'identité des agricultures dites urbaines.

Il présente le contexte de l'urbanisation en Afrique à partir de l'analyse de deux textes de synthèse, la diversité des définitions de l'agriculture urbaine, les interactions de la ville et de l'agriculture ainsi que les atouts et les contraintes qu'elles génèrent. Il traite également de l'intérêt des typologies de systèmes de production agricoles urbains, des concepts et des disciplines qui apportent des éclairages théoriques sur les questions posées par l'agriculture urbaine, des fonctions et des impacts de l'agriculture urbaine. Enfin, il expose les principaux critères d'analyse de la dynamique de l'agriculture urbaine, illustrés par des études de cas dans différents pays africains.

Le contexte de l'urbanisation en Afrique

L'intérêt pour l'agriculture urbaine s'est accru au cours des dix dernières années. Deux phénomènes expliquent en partie cette situation : la rapidité de la croissance urbaine, d'une part, le renouvellement des politiques publiques, d'autre part. Le taux d'accroissement urbain de l'Afrique se situe à 4 % par an depuis 1960, il est supérieur à celui de l'Amérique latine ou de l'Asie (Undp, 1996). Nous nous appuyons sur deux textes de synthèse pour expliciter ces évolutions (Pélissier, 2000 ; De Lattre, 1994).

Les tendances de l'urbanisation en Afrique de l'Ouest et du Centre

Selon Pélissier (2000) et De Lattre (1994), l'urbanisation en Afrique de l'Ouest et du Centre se caractérise :

- par un taux d'urbanisation variable selon les pays ;
- par une croissance urbaine moins forte depuis 1990 que pendant la période 1960-1990, mais qui affiche des tendances à la reprise ;
- par la multiplication des villes petites et moyennes, alors que le poids des grandes villes dans la population reste stationnaire ;
- par le développement du secteur informel par manque de qualification professionnelle ;
- par la ruralisation des villes.

Les interactions entre monde urbain et monde rural

Le monde urbain et le monde rural interagissent. Ainsi, les villes exercent une influence sur les campagnes en favorisant l'émergence de secteurs vivriers, maraîchers et fruitiers marchands, en stimulant la mobilité des personnes et des produits, en diffusant leur mode d'alimentation vers les campagnes, en acquérant une partie du patrimoine foncier rural.

Réciproquement, les campagnes influencent les villes. Les habitudes alimentaires rurales se retrouvent en ville : ces dernières années, les régimes alimentaires urbains ont tendance à s'africaniser, les consommateurs recherchant la typicité des produits villageois. Les structures d'autorité villageoises sont reproduites dans certaines composantes de la vie de quartier des villes. Les ruraux investissent dans l'immobilier urbain (c'est le cas des ressortissants de la région de l'ouest à Douala, au Cameroun).

Compte tenu de ces observations, Pélissier (2000) prévoit, dans les dix prochaines années, une intégration toujours plus forte des lois du marché dans les agricultures rurales (commercialisation, intensification), l'urbanisation des campagnes (augmentation du nombre de villes dans toutes les régions) et la ruralisation des villes (développement de l'agriculture urbaine).

Les politiques de décentralisation et d'aménagement du territoire

Par les politiques de décentralisation, encouragées par de nombreux bailleurs de fonds, les populations se trouvent responsabilisées dans la gestion des ressources de leurs terroirs. Ces évolutions conduiraient à la super-

position de pouvoirs entre gestionnaires étatiques, contribuables et élus locaux. Elles renforceraient le pouvoir foncier des citoyens à fort pouvoir d'achat et le développement du bâti au détriment de l'espace agricole urbain. Elles favoriseraient l'accès à l'eau, aux intrants, au crédit et au transport des populations rurales. L'un des problèmes des politiques d'aménagement réside dans le décalage entre les prévisions et l'évolution démographique des villes.

Les définitions de l'agriculture urbaine

Les problèmes de définition de l'espace urbain et périurbain

Comme l'écrit Snrech (1997), la ville est un concept flou, ce qui complique la définition de l'agriculture urbaine, puisque celle-ci est définie par rapport à la ville. On distingue des définitions statistiques de la ville, c'est-à-dire celles qui sont utilisées dans les recueils de données statistiques, des définitions analytiques, celles qui s'appuient sur l'analyse des spécificités du milieu urbain, et des définitions géographiques, fondées sur l'utilisation de l'espace. Les définitions statistiques elles-mêmes sont extrêmement diverses selon les pays. Elles prennent en compte des critères démographiques, complétés parfois par des critères administratifs et économiques (tableau 1).

Tableau 1. Définitions statistiques de la population urbaine dans différents pays africains, d'après Un (1995).

Critères de définition	Pays
> 2 000 habitants	Kenya, Gabon, Sierra Leone, Ethiopie, Erythrée, Angola
> 5 000 habitants	Madagascar, Ghana, Mali, Somalie
> 10 000 habitants	Bénin
> 10 000 habitants ou entre 4 000 et 10 000 habitants si plus de 50 % des habitants ont des activités non agricoles ou centres administratifs de Grand Lahan et Dabakala	Côte d'Ivoire
> 2 000 habitants, avec de manière prédominante des activités non agricoles	république démocratique du Congo
> 20 000 habitants, dont les activités ne sont pas principalement agricoles	Nigeria

Les définitions analytiques considèrent que les critères démographiques sont insuffisants pour saisir la spécificité du monde urbain par rapport au monde rural. Coquery-Vidrovitch (1988) propose la définition suivante de la ville : la ville est un centre de densification humaine et de diffusion culturelle. Son existence repose sur des conditions économiques et politiques particulières d'organisation de la production et des échanges : un surplus agricole nourrissant des spécialistes non agricoles, une classe de dirigeants, une classe de marchands.

Il existe d'autres critères de définition : la permanence d'activités de service liées à l'exercice du pouvoir politique (De Maximy, 1988) ; le niveau d'équipement social (écoles, hôpitaux, casernes, etc.) ; le degré de monétarisation des échanges — pour l'historien Fernand Braudel (1980), la ville est le lieu de l'élaboration monétaire —, les dépenses par tête sont deux fois plus élevées en ville qu'en milieu rural (Cour, 1990) ; le degré de disparité des revenus, dû à des sources de revenus plus diversifiées qu'en milieu rural (Cour, 1990).

Comme l'indique Tricaud (1996), les définitions géographiques considèrent la ville physique, c'est-à-dire l'agglomération, telle qu'elle peut être repérée à partir de l'observation visuelle, de la photographie aérienne ou de l'image satellitaire. Tricaud définit l'espace urbain, au sens strict, comme l'ensemble des parcelles bâties ou revêtues, c'est-à-dire les parcelles portant des bâtiments ou majoritairement couvertes d'un revêtement empêchant la végétation (dallage, ciment) ou de sol majoritairement tassé pour assurer la circulation (cour, marché). Ces parcelles sont ainsi définies par leur absence de végétation et leur imperméabilité. On définit la ville, ou l'agglomération, au sens le plus étroit, comme un espace urbain de surface ou de population supérieure à un seuil donné. L'Onu (Organisation des nations unies), la base de données Géopolis et l'Insee (Institut national des statistiques et études économiques) recommandent de considérer comme agglomérées des constructions éloignées de moins de 200 m, en Europe, ou de moins de 500 m, en Amérique latine. L'aurif (Institut d'aménagement et d'urbanisme de la région Ile-de-France) distingue trois catégories d'usage du sol : rural, urbain construit (bâti ou revêtu), urbain ouvert (parcs et jardins, terrains de sport, cimetières).

Mais les villes, si denses soient-elles, ne sont pas des continuums d'espaces bâtis contigus. L'enveloppe urbaine, ou périmètre urbain, englobe un certain nombre d'espaces urbains extérieurs et d'espaces non urbains intérieurs.

A mesure que l'on s'éloigne du centre, certains caractères distinctifs de la ville et de la campagne suivent un gradient croissant ou décroissant : densité des espaces bâtis et revêtus ; caractère monétaire des productions ; pression foncière. Ce gradient permet d'identifier des espaces urbain, rural ou périurbain, sans tracer leurs limites précises (Tricaud, 1996).

Agriculture périurbaine, intra-urbaine, urbaine

Les agricultures urbaine, intra-urbaine et périurbaine font l'objet de définitions multiples dans la littérature. Nous nous proposons ici de réaliser une analyse critique de neuf de ces définitions selon les variables suivantes : les principaux critères de caractérisation ; la mise en évidence de spécificités par rapport à l'agriculture rurale ; le caractère opérationnel ; la distinction entre agriculture urbaine, intra-urbaine et périurbaine.

1. Urban agriculture is an industry that produces, processes, and markets food and fuel, largely in response to the daily demand of consumers within a town, city or metropolis, on land and water dispersed throughout the urban and peri-urban area, applying intensive production methods, using and reusing natural resources and urban wastes, to yield a diversity of crops and livestock (Undp, 1996).

2. Urban agriculture is an industry located within (intra-urban) or on the fringe (peri-urban) of a town, an urban centre, a city or a metropolis, which grows or raises, processes and distributes a diversity of food and non-food products, (re-)using mainly human and material resources, products and services found in and around the urban area, and in turn supplying human and material resources, products and services largely to that urban area (Mougeot, 2000).

3. While there is not yet a universally agreed-upon definition, urban and peri-urban agriculture—referred to jointly in this paper as UPA, except in the cases where a clear distinction must be made—is perceived as agricultural practices within and around cities which compete for resources (land, water, energy, labor) that could also serve other purposes to satisfy the requirements of the urban population. Important sectors of UPA include horticulture, livestock and milk production, aquaculture, and forestry (Fao, 1999).

4. Urban agriculture is defined as agriculture that occurs in or on the perimeters of cities, for market purposes. As such, it contains the elements of both urban and peri-urban agriculture (Ipc, 1999).

5. L'agriculture périurbaine, au strict sens étymologique, est celle qui se trouve à la périphérie de la ville, quelle que soit la nature de ses systèmes de production. Avec la ville, cette agriculture peut soit n'avoir que des rapports de mitoyenneté, soit entretenir des rapports fonctionnels réciproques. Dans ce dernier cas, elle devient urbaine et c'est ensemble qu'espaces cultivés et espaces bâtis participent au processus d'urbanisation et forment le territoire de la ville (Fleury et Donadieu, 1997).

6. L'agriculture périurbaine — correspondant à l'agriculture urbaine selon la terminologie anglo-saxonne — est considérée comme l'agriculture localisée dans la ville et à sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville

et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et urbain non agricole des ressources ; l'alternative ouvre sur des concurrences, mais également sur des complémentarités entre ces usages :

- foncier bâti et foncier agricole ;
- eau destinée aux besoins des villes et eau d'irrigation ;
- travail non agricole et travail agricole ;
- déchets ménagers et industriels et intrants agricoles ;
- coexistence en ville d'une multiplicité de savoir-faire dus à des migrations, cohabitation d'activités agricoles et urbaines génératrices d'externalités négatives (vols, nuisances) et positives (espaces verts) (Moustier et Mbaye, 1999).

7. Urban agriculture is farming and related activities that take place within the purview of urban authorities...[where urban authorities are] the panoply of laws and regulations regarding land use and tenurial rights, use of water, the environment, etc., that have been established and are operated by urban and municipal authorities. Urban agriculture takes place within certain boundaries which may extend quite far from an urban centre, while peri-urban agriculture takes place beyond that often geographically precise boundary, although its own outer boundary may be less well defined (Aldington, 1997).

8. Urban agriculture refers to farming or livestock keeping within the municipal boundaries. Peri-urban agriculture refers to the same activities in the area immediately surrounding the city in areas where the presence of the city has an impact on land values, land use, property rights, and where proximity to the urban market and urban demand drive changes in agricultural production (Maxwell et Armar-Klemesu, 1998).

9. Urban agriculture is understood as agricultural activities undertaken within the urban area or its surroundings, by people living within the city's administrative boundaries (Lourenco-Lindell, 1995).

Ces définitions peuvent être classées selon différents critères.

- La définition n. 4, qui définit l'agriculture urbaine ou périurbaine principalement par rapport au marché urbain, a l'avantage de la simplicité mais elle manque de spécificité par rapport à l'agriculture rurale. Si la localisation est spécifiée (à l'intérieur de la ville ou à sa périphérie), cette indication est peu précise.
- La définition n. 1 définit l'agriculture urbaine ou périurbaine de manière précise et opérationnelle, par rapport à l'intensification des systèmes de production et à l'utilisation des déchets urbains. Cependant, cette définition est restrictive, car certaines formes de production urbaine sont extensives, et certaines exploitations n'utilisent que des fertilisants chimiques et pas de déchets urbains.

- Les définitions n. 2, 5 et 6, qui définissent l'agriculture urbaine ou périurbaine par rapport aux flux de ressources et de produits entre l'agriculture et la ville, ces flux créant des concurrences et des complémentarités entre usages agricoles et non agricoles, apparaissent comme les plus pertinentes : elles font bien ressortir la spécificité de l'agriculture urbaine.
- Les définitions n. 7, 8 et 9, qui définissent l'agriculture urbaine principalement en fonction des limites administratives de la ville, sont les plus opérationnelles, mais elles sont peu analytiques et elles excluent des zones très proches de la ville mais appartenant à des juridictions différentes de la municipalité, qui peuvent être beaucoup plus influencées par l'expansion de la ville que certaines zones urbaines.

Quant à la distinction entre agriculture intra-urbaine, périurbaine, urbaine, elle diffère selon les auteurs. La définition n. 2 considère l'agriculture urbaine comme englobant l'agriculture intra et périurbaine. La définition n. 6 considère l'agriculture périurbaine comme englobant l'agriculture intra et périurbaine au sens strict et comme synonyme de l'agriculture urbaine. La définition n. 8 considère l'agriculture urbaine comme synonyme d'agriculture intra-urbaine. La définition n. 5 fait une différence entre agricultures urbaine et périurbaine selon la présence ou l'absence de rapports fonctionnels entre ville et agriculture. Les autres définitions ne suggèrent pas de différences entre les trois termes.

Dans certaines définitions, le type d'activités englobées sous le vocable d'agriculture est précisé : activités de production, commerce, transformation ; productions végétales et animales, alimentaires et non alimentaires (n. 1, 2, 3 et 8).

Les interactions entre la ville et l'agriculture, en termes de flux de ressources et de produits, sont au cœur de l'identité de l'agriculture urbaine (terme que nous employons ici pour désigner à la fois l'agriculture intra et périurbaine). La suite du chapitre se propose de caractériser ces interactions et leurs conséquences en termes d'atouts et de contraintes pour l'agriculture urbaine.

Les interactions de la ville et de l'agriculture

Les spécificités de la contrainte foncière

Alors qu'en milieu rural le mode prédominant d'accès au foncier demeure un droit d'usage gratuit, inhérent à l'appartenance à une communauté détentrice d'un terroir, les modes marchands d'accès au foncier se développent en milieu urbain et périurbain, bien qu'ils ne se substituent jamais totalement

aux modes traditionnels de type lignager (sur l'accès au foncier en Afrique, voir Verdier et Rochegude, 1986). En milieu urbain et périurbain, la terre devient un enjeu monétaire, en premier lieu parce qu'elle peut porter des bâtiments ou des équipements lucratifs. En milieu urbain, l'achat d'une parcelle pour la construction de logements qui seront loués est généralement plus rentable que l'exploitation du même terrain à des fins agricoles. Le coût du terrain est ainsi dissocié de la rentabilité de l'activité agricole.

Des exemples de monétarisation des terres sont donnés par Swindell (1988) : « In 1967-1968, Goddard *et al.* (1971) found that 19 and 29% of land had been acquired by purchase in the periphery of Sokoto. Near Kano, Hill (1977) estimated that 44 per cent of the land of rich farmers had been purchased ». A Brazzaville, en 1986, une parcelle de 400 m² valait 200 000 à 300 000 FCfa dans le quartier de Madibou, en 1988, la même parcelle valait entre 400 000 et 500 000 FCfa (Moustier, 1995).

La concurrence pour le foncier entre usages agricoles et non agricoles affecte tous les types de terrain, car même les terrains marécageux peuvent être drainés en vue d'être construits, et la bonne terre agricole peut avoir favorisé le développement d'infrastructures de desserte, qui attirent l'immobilier (Moustier et Pagès, 1997).

Le retrait des usages agricoles du périurbain au bénéfice de la construction est favorisé par des politiques foncières ambiguës de la part des autorités. Une cohabitation tendue entre droits coutumiers et droits constitutionnels aggrave la précarité de la propriété foncière agricole. Les modes d'accès au foncier agricole sont variés : installation par le gouvernement, paiement d'une somme forfaitaire ou d'un loyer à un propriétaire coutumier ou combinaison de ces formes, voire installation sans aucune procédure préalable. Dans tous les cas, aucune procédure ne protège de l'expulsion. L'expulsion peut avoir lieu après qu'une offre intéressante a été faite au propriétaire coutumier par un citoyen qui veut bâtir sur le terrain, ou si les autorités municipales souhaitent aménager le terrain, par exemple y construire une route. Une compensation peut être accordée à l'agriculteur, mais rarement au prix du marché (Swindell, 1988). D'ailleurs, les agriculteurs peuvent contribuer eux-mêmes au processus en faisant construire sur leurs propres terrains, c'est l'exemple de Kinshasa (Richard *et al.*, 1985). Le manque de protection du foncier et l'ambiguïté des droits fonciers conduisent les autorités à marginaliser les activités de production agricole. L'absence de données sur cette agriculture, son caractère informel, parfois saisonnier, et la séparation des fonctions relevant de l'urbanisme et de l'agriculture au sein de l'administration sont autant de facteurs qui contribuent à brouiller la perception de ce secteur. Même en Zambie, où le Président Kauda déclarait en 1972 que les « 450 000 citoyens de Lusaka devaient faire pousser leurs propres légumes et céréales », les agriculteurs urbains cultivent sur des terrains sur lesquels ils n'ont pas de maîtrise foncière légalement reconnue (Jaeger et Huckabay,

1984). D'autres motifs sont également évoqués pour justifier des mesures parfois extrêmes. C'est le cas de Bafoussam, dans l'ouest du Cameroun, où, sous prétexte d'hygiène, le maire a fait couper le maïs et saisir tous les animaux domestiques (Cta, 1991 ; Moustier et Pagès, 1997).

La précarité des activités agricoles

L'ambiguïté du droit foncier en milieu urbain entraîne la précarité des activités agricoles. D'après Van Den Berg (1984), la conversion de la terre agricole en terre urbaine en périphérie des villes africaines est irrémédiable et procède par étapes : à l'agriculture rurale, de rente ou d'autoconsommation, succèdent différents types de maraîchage ; le maraîchage est suivi de la « jachère sociale » (*social fallow*), c'est-à-dire d'une situation dans laquelle une utilisation du foncier disparaît bien avant que la suivante ne la remplace ; la jachère sociale conduit à la construction. Le maraîchage péri-urbain est donc considéré par Van Den Berg (1984) comme un mode transitoire d'utilisation du foncier (Moustier et Pagès, 1997).

La concurrence entre eau d'irrigation et eau potable

La concurrence entre eau d'irrigation et eau potable est surtout marquée en zone sahélienne, comme l'illustre le cas de Dakar. Malgré la diversité et l'abondance des différentes ressources hydriques utilisées, l'approvisionnement de Dakar reste actuellement caractérisé par un important déficit de l'ordre de 100 000 m³ par jour en période de pointe (Mbaye *et al.*, 1999). Cette situation résulte du déficit pluviométrique et de l'accroissement de la population, passée de 54 000 habitants, en 1930, à près de 1 500 000 habitants, en 1988. Une évaluation par la Sonees (Société nationale d'exploitation des eaux du Sénégal) des productions des forages alimentant Dakar et ses environs, depuis 1925, montre que l'accroissement continu des prélèvements a entraîné une baisse importante du niveau des nappes et, dans certains cas, une avancée du biseau salé, avec parfois la pollution des forages. Plusieurs ressources ont été utilisées de manière excessive pour l'agriculture et l'alimentation en eau potable, notamment les nappes quaternaires du Cap-Vert et les nappes paléocènes de Sébikhotane.

Des interactions négatives

Les pollutions

Les pollutions non agricoles en ville correspondent aux pollutions liées aux activités industrielles, aux égouts et aux déchets domestiques et industriels. Ces pollutions affectent l'air, l'eau et le sol. Elles sont responsables des concentrations en métaux lourds et en agents microbiologiques pathogènes.

Les déchets de plastiques et les débris de verre dans les déchets domestiques et industriels sont également des facteurs de nuisance.

Les pollutions agricoles sont liées aux apports d'engrais (concentration de nitrates), aux pesticides et aux déchets et effluents d'élevage.

Les pollutions engendrées par les activités urbaines, agricoles et non agricoles, entraînent des risques sanitaires pour les produits. A Hanoi, des métaux lourds ont été détectés dans les produits cultivés dans des eaux et des sols contaminés par les pollutions urbaines ou des déchets recyclés : des excès de plomb ont été décelés dans les étangs piscicoles, par exemple (Le Thi Nham *et al.*, 1995). A Bangkok, il existe des données sur les problèmes posés à l'agriculture par la pollution de l'eau (Vagneron *et al.*, 2003). Les producteurs peuvent aussi être directement affectés par la pulvérisation des pesticides ainsi que par le contact avec des eaux polluées (cas de cécité recensés à Hanoi). Enfin, l'utilisation mal raisonnée des pesticides et des engrais peut contribuer à la pollution des nappes phréatiques. En Afrique, les études sur ce type de problème sont peu nombreuses. Il existe cependant des travaux sur la contamination des légumes par les eaux usées (voir le chapitre 5).

Les prédatations et les nuisances

Le vol des produits ou des bêtes sur les parcelles est un problème couramment cité par les agriculteurs urbains. La divagation des animaux peut occasionner des dégâts sur les parcelles cultivées. Les élevages urbains peuvent provoquer des nuisances : fumier, odeurs, bruits, etc. La proximité de bas-fonds cultivés est parfois considérée par les citoyens comme source d'insalubrité et de paludisme, souvent sans fondement.

Des interactions positives

Les interactions positives entre la ville et l'agriculture sont développées dans la partie sur les impacts de l'agriculture urbaine. En ce qui concerne l'effet positif de la ville sur l'agriculture, on peut citer la proximité du marché et ses opportunités commerciales, mais aussi un accès plus facile aux services de crédit, aux intrants et à la vulgarisation.

La perception réciproque

Comment les citoyens perçoivent-ils l'agriculture dans leur ville : comme une source de nuisances ou, au contraire, comme un bienfait pour leur environnement ? Comment les agriculteurs perçoivent-ils l'environnement urbain : comme une gêne pour leurs activités agricoles ou plutôt comme un

atout ? Ces questions sont fondamentales car de leurs réponses dépend la capacité des agriculteurs de voir relayées leurs revendications par les acteurs de la ville. Ce sujet a été étudié par des chercheurs de l'Ensp pour des agriculteurs de villes françaises, canadiennes et tunisiennes (Mouez, 1999 ; Donadieu et Fleury, 1997). Ils montrent que les perceptions de part et d'autre seraient plus positives si les pratiques agricoles des exploitants périurbains étaient mieux connues des citoyens. C'est un sujet à approfondir pour l'Afrique subsaharienne.

Les typologies et les échelles

Les typologies de systèmes de production, de zones de production ou d'exploitations ont pour objectif de présenter des caractéristiques pertinentes pour l'ensemble d'un groupe tout en tenant compte de la diversité des situations entre plusieurs groupes (généralement de deux à cinq).

Exemple de typologies

Pour chaque groupe d'unités d'analyse retenues, une liste de variables de caractérisation est élaborée, ces variables pouvant être corrélées. Nous reprenons ici l'exemple de la typologie des systèmes de production présents dans l'agriculture urbaine des Niayes au Sénégal (Fall, 2000). Les variables suivantes ont été retenues :

- les sites écologiques de production ;
- le type de production : arboriculture, maraîchage, céréaliculture, floriculture ;
- la taille des exploitations ;
- les spéculations les plus fréquentes ;
- la destination des productions
- les régimes fonciers ;
- les techniques d'exploitation : itinéraires techniques, mode d'irrigation ;
- les acteurs sociaux impliqués.

Des exemples de typologies seront développées dans les chapitres 3 et 4.

Les échelles

La caractérisation de l'agriculture urbaine peut être réalisée à plusieurs échelles complémentaires. En termes d'unités d'analyse, on peut considérer les ménages, les exploitations, les systèmes de production. En termes d'espace, on peut considérer un site écologique, un quartier, un espace administratif.

Les disciplines et les concepts associés

L'économie spatiale

Le modèle de Von Thünen concerne l'effet de la distance sur l'utilisation des sols. Il est résumé ici à partir des textes originaux (Huriot, 1994). Von Thünen (1783-1850) était un exploitant agricole allemand. La première traduction française, partielle, de son ouvrage *L'Etat isolé* date de 1851. L'ouvrage de Huriot (1994) rassemble les textes essentiels de cet ouvrage traduits en français. Le modèle de Von Thünen repose sur un certain nombre d'hypothèses. Il considère une ville dont l'arrière-pays est une plaine homogène séparée du reste du monde par un désert. Le cultivateur fait des choix de culture rationnels en terme de rentabilité. Ce modèle répond à la question suivante : comment le cultivateur choisit-il ses systèmes de culture en fonction de la distance de son exploitation à la ville ? Sa principale conclusion est que ce choix est déterminé par la part du coût de transport du produit dans la valeur marchande du produit. Ainsi, les produits de grand poids par rapport à leur valeur, représentant des frais de transport élevés, sont cultivés près de la ville. C'est également le cas des produits très altérables, consommés à l'état frais, comme la salade et le lait. Avec la proximité de la ville, la jachère disparaît et l'agriculture utilise plus d'engrais acheté en ville. Le modèle offre toujours une certaine pertinence pour les agricultures tropicales, où les infrastructures de transport sont peu développées. Ainsi, dans les études de cas citées par Moustier (1998), plus des trois quarts des flux de légumes-feuilles proviennent de zones situées à moins de 30 km de la ville. Gockowski (1988) a appliqué le modèle au cas de Yaoundé, au Cameroun, Kumar (1986) à celui d'Amritsar, en Inde. Quand le coût de transport devient négligeable par rapport à la valeur marchande du produit, comme c'est le cas dans les pays occidentaux, l'apport du modèle est limité.

L'économie spatiale s'intéresse aux déterminants de la localisation des activités économiques. Cette discipline est notamment inspirée de Von Thünen. L'économie et la géographie des territoires sont des disciplines récentes (Rallet et Torre, 1995). Ces disciplines aident à comprendre les spécialisations de certains bassins d'approvisionnement : par exemple, l'ouest du Cameroun pour le maraîchage ou la région de Sikasso au Mali pour la pomme de terre. L'analyse des spécialisations géographiques s'appuie généralement sur les spécificités agroécologiques. La notion de territoire fait intervenir également la concentration et la proximité d'entreprises, l'importance des savoir-faire collectifs et les économies d'échelle.

En milieu urbain, les logiques de territoire semblent moins marquées qu'en milieu rural, les savoir-faire se côtoient sans s'échanger avec facilité, la cohé-

sion sociale est moins forte. L'espace de l'agriculture urbaine est-il un territoire ? C'est un sujet de recherche à approfondir (Bomkondé, 1999 ; Fleury et Moustier, 1999).

Les systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaires

Les systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaires (Sada) sont l'objet du Programme approvisionnement et distribution alimentaires des villes lancé en 1995 par la Fao, dont l'activité principale est la diffusion de documentation sur Internet (<http://www.fao.org/waicent/faoinfo/agricult/ags/agm/sada/sada.htm>). Ces systèmes correspondent à la définition classique de filière, appliquée au domaine de l'approvisionnement des villes. La filière est définie comme l'ensemble des agents économiques qui contribuent directement à la production puis à la transformation et à l'acheminement jusqu'au marché d'un produit. La filière correspond à la succession des opérations qui partant d'un produit aboutit, après plusieurs stades de transfert dans le temps, l'espace et la forme, à un produit fini pour le consommateur (Duruflé *et al.*, 1988).

Le programme de la Fao s'est donné comme objectif d'améliorer l'efficacité des systèmes d'approvisionnement et de distribution alimentaires des villes, c'est-à-dire leur capacité à assurer l'approvisionnement alimentaire, en quantité, en qualité et à un prix accessible à toutes les catégories de la population urbaine, et cela de façon durable (Wilhelm, 1998).

Les intermédiaires entre la production vivrière et la consommation alimentaire urbaine et l'efficacité de cette mise en relation sont également au centre des analyses économiques de Hugon (1985) et des études sociologiques de Guyer (1987). L'approvisionnement des villes et les relations ville-campagne sont des thèmes classiques de la géographie. On pourra se rapporter à Bricas (1998), Moustier et Leplaideur (1998), Scott et Griffon (1998) pour des méthodes pratiques d'étude de la consommation et du commerce alimentaires à destination des villes.

Le concept de sécurité alimentaire fait référence à l'accès de tous, toute l'année, à une alimentation équilibrée. Le concept de sécurité des aliments est plus récent. Il correspond à l'absence de risques sanitaires résultant de l'ingestion des aliments (Hanak *et al.*, 2002).

Les systèmes agricoles et urbains durables

La durabilité au sens économique fait référence à la capacité de l'exploitation à être rentable et à se reproduire au fil du temps. La durabilité au sens écolo-

gique fait référence à la préservation des ressources naturelles de base utilisées par l'exploitation ou affectées par les ressources agricoles (Robin, 2000).

Pour l'agriculture, Robin (2000) présente les définitions de la production intégrée et de l'agriculture raisonnée. Ces deux concepts, proches, impliquent une réduction des apports d'intrants chimiques, afin de préserver l'environnement, et la prise en compte des spécificités du milieu naturel. Seule l'agriculture biologique fait l'objet de critères précis dans la nature des intrants utilisés. En milieu urbain, dans un contexte de forte pression sur les ressources naturelles, la question de la durabilité de l'agriculture est cruciale (voir le chapitre 4).

A l'échelle de la ville, la notion de durabilité fait référence au recyclage des intrants, qui limite les sorties de produits polluants : boucles fermées plutôt que boucles ouvertes (Undp, 1996).

L'économie institutionnelle et la gouvernance urbaine

L'économie institutionnelle² s'intéresse aux formes de coordination entre acteurs économiques (Bardhan, 1989 ; Ménard, 1990). Le marché n'est pas considéré comme la forme de coordination la plus efficace dans une situation d'information imparfaite, de risques pour l'environnement et de comportements opportunistes. Les formes de coordination étudiées sont principalement : les liens de fidélisation interpersonnels, les contrats, l'intégration verticale, les associations, les règles.

Il est important de prendre en compte ou de promouvoir ce type d'organisations dans le domaine de l'agriculture urbaine où les risques sont nombreux (sur l'accès au foncier et au marché).

La gouvernance urbaine s'intéresse surtout aux règles de gestion des ressources urbaines, qui doivent s'appliquer dans un contexte de conflits d'intérêt et de biens communs ou collectifs difficilement gérables par des structures privées (chapitre 2).

Les fonctions et les impacts de l'agriculture urbaine

L'agriculture urbaine a de multiples objectifs et remplit de nombreuses fonctions (tableau 2). Pour l'analyser, il convient de séparer ses sous-secteurs — maraîchage, élevage... —, car ils ne remplissent pas les mêmes fonctions

2. Pour simplifier, nous avons appelé économie institutionnelle un ensemble d'écoles (économie néo-institutionnelle, économie des contrats, économie de l'information, économie des conventions...) s'intéressant aux institutions ou aux organisations.

avec le même poids. Les impacts comprennent la contribution aux fonctions précédemment citées ainsi que les effets indirects, négatifs et positifs, que les économistes qualifient d'externalités : pollutions, inéquité, bénéfices réciproques des co-usagers (par exemple entre les arboriculteurs et les apiculteurs).

Tableau 2. Matrice d'analyse des fonctions de l'agriculture urbaine, d'après Cissé et Moustier (1999).

Sous-secteur	Maraîchage	Elevage	Culture vivrière	Arboriculture	Autres
Approvisionnement alimentaire					
Création d'emploi					
Création de revenus					
Gestion des déchets					
Amélioration du cadre de vie					
Valorisation des ressources sous-utilisées (<i>idle resources</i>)					

Les dynamiques de l'agriculture urbaine

L'agriculture urbaine se caractérise par une évolution rapide, qui résulte des changements fréquents dans l'utilisation de l'espace urbain, d'une part, et du dynamisme des acteurs, d'autre part. Il est donc indispensable de disposer d'indicateurs de suivi de cette évolution. Le tableau 3 synthétise les variables susceptibles de changer dans l'évolution de l'agriculture urbaine et qu'il convient d'observer à différentes échelles de temps.

L'évolution de ces variables ou indicateurs résulte de nombreux facteurs de changement, révélés par plusieurs études de cas (Moustier et David, 1997 ; tableau 4).

En conséquence de ces nombreux facteurs de changement et de leurs effets contrastés sur l'agriculture urbaine, les dynamiques d'évolution de l'agriculture urbaine ne sont pas linéaires. Les analyses historiques permettent de relativiser les discours tendant à présenter l'agriculture urbaine comme irrémédiablement galopante ou au contraire vouée au déclin. On peut mettre en relation l'importance de l'agriculture urbaine dans l'approvisionnement avec la densité urbaine : elle occupe une place beaucoup plus grande dans les villes à faible densité foncière, comme Bangui, que dans les villes à forte pression foncière, comme Antananarivo.

Cependant, la précarité de l'emploi en ville peut entraîner le développement du périurbain malgré une pression foncière forte, c'est le cas à Yaoundé. Mais ce développement peut se heurter au faible pouvoir d'achat des consommateurs. A Bangui, le nombre de producteurs de légumes

Tableau 3. Les variables de l'agriculture urbaine, d'après Moustier et David (1997).

Echelle micro	Echelle macro (ville)
Occupation de la parcelle par l'agriculture ou d'autres usages	Occupation de l'espace urbain et périurbain par l'agriculture Surfaces agricoles Limites des espaces cultivés
Occupation du citadin par l'agriculture ou par d'autres activités	Emploi agricole et non agricole en ville
Système de production : – système de culture et d'élevage – spécialisation – intensification – diversification agricole – diversification non agricole	Pourcentage de différentes productions par rapport à la surface urbaine cultivée Valeur ajoutée des différentes productions par rapport à la valeur ajoutée totale des activités urbaines
Profil des acteurs	Pourcentage de femmes, migrants, jeunes... employés dans l'agriculture

n'avait pas augmenté entre 1989 et 1996 du fait de la restriction du pouvoir d'achat des consommateurs. A Madagascar, le développement des infrastructures de transport reliant la ville à sa plaine, en sus de la pression foncière urbaine, a conduit à la régression de l'agriculture urbaine et du périurbain dans les années 1950 au profit des productions rurales (Douessin, 1974). A l'heure actuelle, la production maraîchère intra-urbaine se limite à une centaine de producteurs de cresson, sur des parcelles d'une centaine de mètres carrés. Cependant, le périurbain proche (20 km des limites de la ville) approvisionne toujours le marché des légumes-feuilles. Au Congo, les perturbations du chemin de fer de 1992 et 1993 ont incité des producteurs du sud du pays à se déplacer dans les environs de Pointe-Noire pour cultiver (expérience d'un groupement de producteurs de Loutété). Si dans certaines villes, des organisations publiques, des groupements de producteurs et des associations de commerçants ont permis un maintien et un développement harmonieux de l'agriculture urbaine (cas de Brazzaville et de Bissau), dans d'autres situations (Dakar, Pointe-Noire), l'absence de régulation institutionnelle a conduit à des situations de crises, de conflits et de tensions sociales (pour l'accès à l'eau et à la terre surtout), dommageables à l'approvisionnement des consommateurs. Ces comparaisons soulignent les conséquences négatives d'un laisser-faire. Il ne s'agit pas de créer ex nihilo ou de conserver de manière figée des activités qui se développent et s'adaptent avec une grande souplesse, mais plutôt d'accompagner les dynamiques existantes en s'inspirant des expériences réussies (Moustier, 1998).

Tableau 4. Les principaux facteurs de changement de l'agriculture urbaine, d'après Moustier et David (1997).

Facteur de changement	Effet sur l'agriculture urbaine
Densité de population et pression foncière	Effet négatif sur les surfaces cultivées, l'emploi agricole Elargissement des limites de l'agriculture urbaine Intensification et spécialisation des systèmes de production Diminution des cultures vivrières au profit des cultures maraîchères et ornementales Rejet des élevages les plus polluants à la périphérie
Volonté politique de soutien de l'agriculture urbaine : protection foncière, programmes de formation, aménagements hydroagricoles	Effet positif sur les surfaces cultivées, l'emploi agricole
Transfert de savoir-faire (migrations, projets)	Effet positif sur les surfaces cultivées, l'emploi agricole
Besoin d'emploi en ville	Effet positif sur les surfaces cultivées, l'emploi agricole quand les possibilités d'emploi non agricole sont faibles, négatif dans le cas contraire
Besoin du marché	Effet positif quand l'évolution du pouvoir d'achat est favorable et l'offre inférieure à la demande, effet négatif dans le cas contraire
Infrastructures de transport entre la ville et les zones rurales	Effet négatif sur les surfaces cultivées, l'emploi agricole Spécialisation dans les productions les plus périssables Stratégies de valorisation des fonctions non alimentaires de l'agriculture urbaine (gestion des déchets, cadre de vie)

Références bibliographiques

Aldington T., 1997. Urban and peri-urban agriculture: some thoughts on the issue. *In* : Groppo P. (éd.), Land reform, land settlement and cooperatives. Rome, Italie, Fao, p. 43-44.

Bardhan P., 1989. The economic theory of agrarian institutions. Oxford, Royaume-Uni, Clarendon, 408 p.

- Bomkondé P., 1999. Le développement des activités agroalimentaires dans les zones périurbaines du Cameroun. *In* : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 81-89.
- Braudel F. 1980. Civilisation matérielle, économie et capitalisme, xv-xviii^e siècle. Tome 2 : les jeux de l'échange. Paris, France, Armand Colin, 596 p.
- Bricas N., 1998. Cadre conceptuel et méthodologique pour l'analyse de la consommation alimentaire urbaine en Afrique. Montpellier, France, Cirad, Urbanisation, alimentation et filières vivrières n. 1, 48 p.
- Cissé O., Moustier P., 1999. Rapport du groupe de travail méthodes. *In* : Smith O. (éd.), Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest : une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes. Ottawa, Canada, Cta, Crdi, p. 183-186.
- Coquery-Vidrovitch C., 1988. Les villes précoloniales : essai de définition et de périodisation. *In* : Coquery-Vidrovitch C. (éd.), Processus d'urbanisation en Afrique noire. Paris, France, Karthala, p. 27-34.
- Cour J.M., 1990. Urban-rural linkages: macroeconomic and regional implications. Washington, Etats-Unis, World Bank, Africa Region Technical Department, 43 p.
- Cta (Centre technique de coopération agricole et rurale), 1991. Agriculteur en ville : un métier d'avenir ? Spore, Bulletin bimestriel du Cta, p. 1-4.
- De Lattre A., 1994. Préface. *In* : Snrech S., De Lattre A., Pour préparer l'avenir de l'Afrique de l'Ouest : une vision à l'horizon 2000. Paris, France, Ode, Bad, Cilss, p. 5-15.
- De Maximy, 1988. Tous les chemins ne mènent pas à Tombouctou. *In* : Coquery-Vidrovitch C. (éd.), Processus d'urbanisation en Afrique noire. Paris, France, Karthala, p. 11-25.
- Donadieu P., Fleury A., 1997. L'agriculture, une nature pour la ville ? Annales de la recherche urbaine, 74 : 31-39.
- Douessin R., 1974. Géographie agraire des plaines de Tananarive. Revue de géographie, 25 : 13-148.
- Durufié G., Fabre P., Yung J.M., 1988. Les effets sociaux et économiques des projets de développement rural. Paris, France, La Documentation française, 201 p.
- Fall A.S., 2000. Typologie des systèmes de production agricoles urbains dans les Niayes de Dakar à Saint-Louis. *In* : Fall S.T., Fall A.S. (éd.), Cités horticoles en sur-sis ? L'agriculture urbaine dans les Niayes (Sénégal). Ottawa, Canada, Crdi, 135 p.
- Fao (Food and Agriculture Organization), 1999. Urban and peri-urban agriculture: for consideration of the Fao Committee on Agriculture. Rome, Italie, Fao, 20 p.
- Fleury A., Donadieu P., 1997. De l'agriculture périurbaine à l'agriculture urbaine. Courrier de l'environnement de l'Inra, 31 : 45-61.
- Fleury A., Moustier P., 1999. L'agriculture périurbaine, infrastructure de la ville durable. Cahiers agricultures, 8 : 281-287.

Gockowski J., 1998. Intensification of horticultural production in the urban periphery of Yaounde. *In* : Moustier P. *et al.* (éd.), *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 63-81.

Goddard A.D., Fine J.G., Norman D.W., 1971. A socio-economic survey of three villages in the Sokoto close-settled zone. Samaru, Nigeria, Institute of Agricultural Research.

Guyer J. (éd.), 1987. *Feeding African cities: studies in regional social history*. Manchester, Royaume-Uni, Manchester University Press, 249 p.

Hanak E., Boutrif E., Fabre P., Pineiro M. (éd.), 2002. *Food safety management in developing countries: international workshop*. Montpellier, France, Cirad (cédérom).

Hill P., 1977. *Population, prosperity and poverty: rural Kano 1900 and 1970*. Cambridge, Royaume-Uni, Cambridge University Press.

Hugon P., 1985. Le miroir sans tain : dépendance alimentaire et urbanisation en Afrique, un essai d'analyse en termes de filières. *In* : Altersial, Cered, Msa (éd.), *Nourrir les villes*. Paris, France, L'Harmattan, p. 9-46.

Huriot J.M., 1994. *Von Thünen : économie et espace*. Paris, France, Economica, 352 p.

Ipc (International Potato Center), 1999. *A Cgiar strategic initiative on urban and peri-urban agriculture: a proposal submitted for Finance Committee Strategic Research Funding*. Lima, Pérou, Ipc, 30 p.

Jaeger D., Huckabay J.D., 1984. The garden city of Lusaka: urban agriculture. *In* : Williams G.J. (éd.), *Lusaka and its hinterland*. Lusaka, Zambie, Zambia Geographical Association, Handbook Series 9, p. 267-277.

Kumar K., 1986. Spatial organization in a developing economy: a Von Thünen perspective. *Geographer*, 33 (2) : 32-44.

Le Thi Nham, 1995. Influence de l'urbanisation sur le développement de l'agriculture suburbaine (Thanh Tri, Hanoi). *In* : Insa-Cirad, *Durabilité du développement agricole au Nord-Vietnam*. Hanoi, Vietnam, Maison d'édition de l'agriculture, p. 72-106.

Lourenco-Lindell I., 1995. Food for the poor, food for the city: the role of urban agriculture in Bissau. *In* : *Social and environmental implications of urban agriculture*, University of Zimbabwe, Harare, 30-31 août 1995, 15 p.

Maxwell D., Armar-Klemesu M., 1998. Urban agriculture: introduction and review of literature. *Cité dans* : S. Quon, *Planning for urban agriculture: a review of tools and strategies for urban planners*. Ottawa, Canada, Idrc, 1999, 13 p.

Mbaye A., Pagès J., De Bon H., 1999. Vers une gestion concertée des ressources naturelles en zone périurbaine : le cas de Dakar. *In* : Moustier P. *et al.* (éd.), *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 125-141.

- Ménard C., 1990. L'économie des organisations. Paris, France, La Découverte, Repères, 128 p.
- Mouez B., 1999. De Saclay à Sijoumi, deux moments d'agriculture urbaine : rapport d'étape. Paris, France, Engref, Ensp, 18 p.
- Mougeot L.J.A., 2000. Urban agriculture: definition, presence, potential and risks. *In* : Bakker N. et al., Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc.
- Moustier P., 1995. Organization in the Brazzavillian vegetable market. Thèse, Londres, Royaume-Uni, Wye College, University of London, 151 p.
- Moustier P., 1998. La complémentarité entre agriculture urbaine et agriculture rurale. *In* : O. Smith (éd.), Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest : une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes. Ottawa, Canada, Cta, Crdi.
- Moustier P., David O., 1997. Etudes de cas de la dynamique du maraîchage péri-urbain en Afrique subsaharienne. Rome, Italie, Fao, document N-DT/02/96, 36 p.
- Moustier P., Leplaideur A., 1998. Cadre d'analyse des acteurs du commerce vivrier africain. Montpellier, France, Cirad, Urbanisation, alimentation et filières vivrières n. 4.
- Moustier P., Mbaye A., 1999. Introduction générale. *In* : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 7-17.
- Moustier P., Pagès J., 1997. Le périurbain en Afrique, une agriculture en marge ? *Economie rurale*, 241 : 48-55.
- Pélissier P., 2000. Allocution d'ouverture. *In* : Les interactions rural-urbain. Dakar, Sénégal, université Cheikh Anta Diop, 14 p.
- Rallet A., Torre A. (éd.), 1995. Economie industrielle et économie spatiale. Paris, France, Economica, 473 p.
- Richard J., Agel C., Perez de Arce D., 1985. Evaluation : projet maraîchage et pisciculture de Kinshasa. Paris, France, ministère de la Coopération, Série évaluation.
- Robin P., 2000. Définitions et concepts sur les agricultures biologique, intégrée, raisonnée, durable. *In* : Journées de septembre Cirad-Flhor, Inra. Montpellier, France, Cirad, 6 p.
- Scott G., Griffon D. (éd.), 1998. Prix, produits et acteurs : méthodes pour analyser la commercialisation agricole. Paris, France, Karthala, 498 p.
- Snrech S., 1997. Croissance démographique et développement urbain : impact sur l'offre et la demande alimentaires. Rome, Italie, Fao, 15 p.
- Swindell K., 1988. Agrarian change and peri-urban fringes in tropical Africa. *In* : Rimmer D.J. (éd.), Rural transformation in tropical Africa. Londres, Royaume-Uni, Belhaven Press, p. 98-115.

Tricaud P.M., 1996. Ville et nature dans les agglomérations d'Afrique et d'Asie. Paris, France, Gret, Etudes et travaux, 103 p.

Un (United Nations), 1995. World urbanization prospects: the 1994 revision. New York, Etats-Unis, United Nations, 178 p.

Undp (United Nations Development Program), 1996. Urban agriculture: food, jobs and sustainable cities. New York, Etats-Unis, Undp, 302 p.

Vagneron I., Pagès J., Moustier P., 2003. Economic appraisal of profitability and sustainability of peri-urban agriculture in Bangkok. Montpellier, France, Cirad/Fao report, 38 p.

Van Den Berg M., 1984. Anticipating urban growth in Africa: land use and land values in the urban fringe of Lusaka, Zambia. Lusaka, Zambie, Zambian Geographical Association, Occasional Study n. 13.

Verdier R., Rochegude A., 1986. Systèmes fonciers à la ville et au village : Afrique noire francophone. Paris, France, L'Harmattan, 296 p.

Wilhelm L., 1998. Synthèse des communications et des débats. *In* : O. Argenti (éd.), Approvisionnement et distribution alimentaires des villes de l'Afrique francophone : actes du séminaire sous régional Fao-Isra, Dakar, Sénégal, 14-17 avril 1997, p. 11-39.

This page intentionally left blank

2. La place de l'agriculture urbaine dans les dispositifs institutionnels et la planification

Djibrill Doucouré, André Fleury

L'agriculture urbaine qui se développe dans plusieurs villes d'Afrique de l'Ouest et du Centre est confrontée à des contraintes qui limitent son essor. Dans ce chapitre, l'accent est mis sur la planification, indispensable pour une réelle prise en compte de l'agriculture urbaine par les politiques publiques, et sur les conséquences pour l'agriculture urbaine des stratégies générales de développement et des textes législatifs et réglementaires promulgués en vue d'autres objectifs.

Dans son introduction, ce chapitre esquisse une réflexion sur la place de l'agriculture urbaine dans le développement des villes. La première partie présente ensuite les méthodes de planification urbaine susceptibles d'améliorer le développement durable de l'agriculture urbaine par sa prise en compte effective dans le contexte du développement socio-économique local. Ces méthodes reposent sur l'implication de tous les acteurs du secteur dans l'élaboration des politiques, sur l'identification des problèmes majeurs et leur hiérarchisation et sur le choix des solutions appropriées pour les résoudre. La seconde partie applique ces principes généraux. Elle resitue d'abord la question de l'agriculture dans le contexte urbain, en précisant les enjeux et les dynamiques urbaines et en examinant le caractère durable de cette agriculture. Puis elle aborde les conditions spécifiques pour que l'agriculture urbaine trouve sa place dans les documents d'urbanisme : identifier une zone agricole et en définir les règles de fonctionnement. La conclusion du chapitre souligne la nécessité de l'innovation juridique dans le domaine de l'agriculture urbaine.

L'agriculture urbaine dans le développement des villes

Les termes de référence du Réseau francophone pour l'agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest et du Centre (Rfau/Aoc), mis en place par le Crdi, rappellent que cette agriculture contribue à plusieurs titres à la gestion de la ville :

- en participant à l'approvisionnement, surtout en produit frais ;
- en créant des emplois et des revenus, qui contribuent à l'équilibre social ;
- en améliorant l'environnement par une gestion spécifique des déchets ;
- en occupant des terrains qui font office de coupures vertes dans le tissu urbain et en participant ainsi à l'aménagement des espaces verts et à l'amélioration de la qualité de l'air.

Outre sa dimension strictement agronomique, l'agriculture urbaine permet de résoudre certaines questions sociales graves en jouant un rôle d'intégration (migration des ruraux, chômage endémique). Pourquoi son développement pose-t-il alors un problème ? L'un des nombreux paradoxes de l'agriculture urbaine est d'être à la fois ancienne, quasi universelle et souvent en marge, sinon de la loi, du moins de la pratique ordinaire de l'urbanisme : la pratique sociale n'a pas (encore) fait évoluer le droit. Il y a probablement plusieurs raisons à cela.

- L'implantation de l'agriculture urbaine, dans et autour de la ville, se situe précisément là où s'opère la progression de la ville. Dans les pays développés, cela ne pose pas de problèmes, le découplage entre bassin de production et bassin de consommation étant quasiment total. L'agriculture périurbaine professionnelle y ressemble à l'agriculture rurale avec laquelle elle est articulée.
- Les pouvoirs publics n'interviennent pas, en général, dans l'organisation de l'approvisionnement. Les agriculteurs périurbains sont assez proactifs pour prendre des initiatives dans le domaine de la production (Bryant et Johnston, 1992). L'action traditionnelle des villes relève essentiellement de l'organisation des marchés physiques.
- Les politiques locales ont davantage planifié le développement économique que le développement social. L'espace agricole n'est pas un élément structurant des projets urbains.
- En outre, l'administration de l'espace se partage souvent entre le code rural et le code de l'urbanisme, fréquemment irréductibles l'un à l'autre. Dans l'espace périurbain, les contradictions sont particulièrement nombreuses et visibles et, le plus souvent, les conflits sont réglés au profit de la ville au sens strict. Les anciens jardins ouvriers ou familiaux, version européenne de l'agriculture urbaine tropicale, en ont largement fait les frais.

Mais le plus important est sans doute que, dans le diagnostic des politiques publiques et dans la mise en œuvre des processus de planification, la concertation entre acteurs n'est souvent pas de mise. En effet, les populations les plus concernées par l'agriculture urbaine ne sont que peu représentées auprès du pouvoir urbain, qui privilégie d'autres groupes sociaux et d'autres enjeux. La planification mise en œuvre ces dernières décennies dans plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest et du Centre, traduction de la stratégie globale de développement, n'a guère tenu compte de l'agriculture urbaine, malgré tous ses avantages sociaux, économiques et environnementaux. Les conséquences en sont, d'une part, que les problèmes des acteurs sont négligés ou mal pris en compte avec pour corollaire que les solutions préconisées ne rencontrent pas l'adhésion, d'autre part, que le développement accuse un retard et que les ressources de la planification se perdent, d'autant plus que le constat de l'échec arrive avec quelques années de retard et qu'il faut alors recommencer tout le processus.

La méthodologie de la planification

Les organismes de développement ont instauré depuis quelques années des méthodes d'approche des problèmes, qui mettent l'accent sur la concertation et la participation des acteurs, notamment communautaires. Elles peuvent ainsi conduire à reformuler les politiques publiques et à mieux les appliquer. Par la prise en compte des problématiques exprimées par les acteurs eux-mêmes, elles permettent d'améliorer le secteur et facilitent l'accès aux ressources nécessaires. Elles peuvent être utilisées dans le cadre de l'agriculture urbaine pour son insertion véritable dans la définition, l'élaboration et la mise en œuvre des politiques publiques centrées sur différents secteurs d'activité.

En premier lieu, nous considérons les méthodes de planification conventionnelles et les méthodes stratégiquement concertées, sur la base d'exemples mettant en évidence des processus de participation et de concertation — processus de planification et de gestion de l'environnement, consultation de ville, processus d'élaboration des plans locaux d'action environnementale (Plaé) et des plans nationaux d'action pour l'environnement (Pnae). En second lieu, nous examinons certains mécanismes durables de concertation et de mise en réseau entre les acteurs de l'agriculture urbaine et périurbaine en Afrique de l'Ouest et du Centre.

L'évolution de la planification

La planification classique

Le schéma de planification dit classique se déroule en quatre phases : la collecte d'un grand nombre de données chiffrées (statistiques démographiques,

emploi, branches économiques), le traitement des données et leur croisement, la rédaction d'un document de base, l'élaboration du plan proprement dit. Dans ce schéma, des spécialistes d'un secteur ou des experts multidisciplinaires sont mis à contribution pour définir un plan selon le cycle : définition du système, hiérarchisation, analyse préliminaire, identification, évaluation et comparaison des scénarios, choix du plan, processus de mise en œuvre.

L'analyse détaillée de cette procédure ainsi que les résultats obtenus, dans divers cas et à l'échelle mondiale, ont révélé les limites du schéma de planification classique. C'est pourquoi une nouvelle génération de méthodes de planification a été développée.

La planification stratégique

Ces nouvelles méthodes de planification s'appuient sur des outils simples et souples, compris et acceptés de l'ensemble des acteurs, y compris les bénéficiaires. Elles mettent l'accent sur l'implication de tous les acteurs dès le début du processus, aspect fondamental pour la réussite de l'exercice. Cette rupture avec les procédures classiques a donc consacré l'émergence de la planification dite stratégique concertée (tableau 5).

Les exemples de processus de planification stratégique

Plusieurs processus de planification stratégique susceptibles d'intégrer l'agriculture urbaine dans le schéma de développement sont mis en œuvre actuellement.

La consultation de ville

La consultation de ville est une démarche d'expérimentation sociale d'un processus Agenda 21 dans les unités urbaines. Elle repose sur trois principes fondamentaux : la concertation et la coordination intersectorielle des activités, la participation communautaire et l'engagement municipal. La consultation de ville intègre dans sa démarche plusieurs outils de planification et des techniques d'analyse de la participation et de l'animation sociale. Elle a une fonction pédagogique de mise en réseau des différents acteurs du développement urbain dans la perspective du « penser globalement et agir localement » (*think globally and act locally*). La consultation de ville se déroule selon plusieurs étapes.

- Le profil environnemental. Les principaux objectifs de ce profil de l'agriculture urbaine sont la collecte de l'information, l'identification des problèmes prioritaires des acteurs du secteur, l'identification des acteurs clés et

Tableau 5. Les étapes de la planification stratégique.

Objectif	Action à mener	Question posée
Analyser les grandes tendances du développement de la collectivité	Organisation de la démarche stratégique Radiographie de l'environnement Sélection des problèmes clés	Où sommes-nous ? Et les autres ?
Elaborer une vision, fixer des buts pour guider les actions des prochaines années	Formulation des missions	Quelle est notre mission ? Qu'attend-on de nous ? Que devons-nous faire ? Où voulons-nous aller ?
Etablir un diagnostic des conditions internes et externes pouvant influencer la poursuite de ces objectifs	Analyse interne et externe	De quoi sommes-nous capables ? Quels sont nos ressources et pouvoirs, nos forces et faiblesses ? Qu'avons-nous la possibilité de faire ? Quels sont les atouts et les contraintes de l'environnement ?
Préciser les cibles visées et la stratégie privilégiée pour les atteindre	Définition des buts, objectifs et stratégies	Quels résultats voulons-nous améliorer ? Quels niveaux voulons-nous atteindre ?
Préparer un plan d'action et prévoir l'établissement d'un réseau de partenaires	Plan d'action Mise en œuvre	Comment agissons-nous : qui ? quoi ? quand ? combien ? où ?
Concevoir un tableau de suivi d'indicateurs	Contrôle et évaluation	Progressons-nous bien ?

des institutions à impliquer, le partage avec tous les partenaires du processus de planification et de gestion, les orientations et l'évolution de l'approche adoptée. La collecte et l'arrangement de toutes les informations liées à ce secteur se font par le biais d'outil de collecte de l'information comme la méthode accélérée de recherche participative (Marp), le *focus group*, l'observation participante, les interviews communautaires, la recherche documentaire, les enquêtes par questionnaire. A la suite de la collecte des informations, on effectue un exercice d'intégration et de mise en cohérence des données qualitatives et quantitatives, étape importante

dans la perspective d'une complémentarité fonctionnelle des informations. Cette mise en cohérence peut se faire selon un processus continu d'interprétation ou de restitutions avec les acteurs.

Les acteurs clés et les institutions à impliquer sont :

- les producteurs (individus, groupements, coopératives), les intermédiaires, les transporteurs, les commerçants, à l'échelon local ou international ;
- les groupes communautaires (populations) et les organisations communautaires de base ;
- les industries chimiques (engrais) ;
- les collectivités locales pour la gestion des déchets, le développement, la planification et la fiscalité locale ;
- les acteurs des secteurs formels et informels des déchets ;
- les industries de transformation ;
- les chercheurs, les universitaires, les spécialistes de la gestion urbaine et de l'environnement ;
- les propriétaires terriens.

Le profil est un document d'évaluation participative et consensuelle de l'état de l'agriculture urbaine. Nous prenons ici l'exemple du profil environnemental qui permet d'explicitier les relations entre l'agriculture et l'environnement dans la ville (voir l'encadré ci-dessous).

Le canevas du profil environnemental

1. Introduction : le problème ; cadre géophysique et occupation des sols ; données socio-économiques (démographie, structure économique, pauvreté urbaine).
2. Etat de l'environnement dans l'agglomération urbaine : qualité de l'air ; qualité de l'eau (eaux superficielles, souterraines, côtières, zones de pêche) ; sol (forêts et végétation naturelle, terres agricoles, parcs, zones de loisirs et espaces publics, sites historiques et patrimoines culturels, qualité du sol) ; risques naturels et anthropiques.
3. Interactions du développement et de l'agriculture urbaine : alimentation en eau et disponibilité de l'eau ; assainissement des eaux usées et des excréta ; gestion des déchets solides ; contrôle de la pollution atmosphérique ; disponibilité du sol et accessibilité ; réseau de transport ; développement de l'habitat ; emploi.
4. Principaux acteurs de la gestion de l'agriculture urbaine : secteur public ; secteur privé formel ; secteur privé informel ; mouvement associatif (organisations non gouvernementales, organisations communautaires de base, média, coopératives).
5. Fonction de gestion : instruments d'intervention ; coordination et processus de décision ; contraintes de gestion effective ; initiatives en cours sur le renforcement institutionnel.

- La consultation de ville. La consultation de ville est une réunion organisée par les initiateurs de l'exercice de planification stratégique. Elle a trois objectifs principaux : la validation du profil environnemental ; l'identification des problématiques environnementales prioritaires ; la mise en place des groupes de travail thématiques, dont le nombre sera fonction des problématiques identifiées. L'organisation d'une consultation de ville suppose

une large diffusion du profil environnemental dans la communauté des acteurs du développement urbain (public, privé, société civile) et une bonne compréhension de l'exercice de planification par les autorités municipales. La consultation de ville peut durer un ou deux jours selon le degré de mobilisation des acteurs et la taille de la ville.

- L'élaboration et la mise en œuvre des plans d'action municipale (Pam). Le plan d'action est beaucoup plus orienté vers l'exécution. Il est flexible, peut s'accommoder de changements et s'adapte aux différences géographiques. Sa formulation et son exécution dépendent de l'engagement des acteurs et de leur capacité à générer et à mobiliser des ressources. Le plan d'action s'élabore après avoir défini les problèmes prioritaires, clarifié ces problèmes et formulé les stratégies.

- Les problèmes prioritaires. L'objectif est de concentrer les efforts sur des problèmes prioritaires, dont les conséquences sont néfastes, et d'affecter les ressources limitées disponibles à leur résolution. Sont considérés comme problèmes prioritaires les problèmes intersectoriels, à long terme, récurrents, qui affectent de nombreux ou de vastes espaces géographiques. Les critères de sélection sont la gravité des conséquences sanitaires, l'importance de la perte de productivité urbaine, l'influence sur la consommation non durable des ressources et les impacts irréversibles. Le nombre de problèmes prioritaires doit être limité, notamment par rapport aux disponibilités financières.

- La clarification des problèmes. Un exercice de clarification des problèmes est nécessaire selon leur nature : quel est le type de problème (de gestion, technologique, financier, institutionnel ou autre) ? sa durée (phénomène passager, problème à long terme, structurel ou cyclique) ? son impact (social, économique) ? quels sont les frais engendrés (directs ou indirects) ? les conséquences à long terme qui ne peuvent être évaluées en terme monétaire ? Quelles sont ses causes fondamentales ? ses acteurs à l'échelon politique, institutionnel, managérial ? Quel rôle peuvent-ils jouer et quels sont les instruments d'exécution dont ils disposent ?

- La formulation de stratégies. C'est lors de cette étape que sont examinées les options stratégiques : les stratégies passées et présentes sont analysées avant d'entreprendre les actions sur le terrain. La mobilisation de groupes de travail sur une durée raisonnable, avec des réunions espacées et flexibles, doit permettre de définir ces plans d'action municipale en fonction des besoins et des possibilités de financement. Cela suppose d'identifier et de contacter les guichets de financement disponibles sur le plan national, par l'intermédiaire de la municipalité et d'un comité de pilotage, reconnu officiellement, chargé de la coordination et des orientations stratégiques de l'exercice. Il est possible d'envoyer des consultants de manière ponctuelle, pour recueillir certaines informations et analyser certains aspects clés, afin d'alimenter la réflexion des groupes de travail. Les groupes de travail assu-

rent le passage des plans d'action municipale conçus sous forme de fiches par activité en documents de projet. Le succès de cette étape dépend de la maîtrise des procédures et des mécanismes d'accès aux fonds des guichets de financement.

Les partenaires du projet doivent amener la municipalité à faire siens des projets d'investissement et à les inscrire dans le budget municipal avec sa participation en nature ou en espèces. Une phase dite de postconsultation donne lieu à la mise en œuvre concrète des projets d'investissement. La mise en œuvre des plans d'action doit être fondée sur un processus de validation communautaire en deux étapes. Dans la première, il s'agit de lancer, auprès des communautés ciblées, un diagnostic participatif par la méthode accélérée de recherche participative, le *focus group* ou la *stakeholders analysis*. La seconde étape consiste à organiser des forums communautaires pour restituer les résultats de la méthode accélérée de recherche participative ainsi que les conclusions des groupes de travail qui auront fait l'objet de plusieurs échanges. L'objectif assigné à la validation communautaire est de tester l'acceptabilité sociale des plans d'action municipale.

La consultation de ville est un exercice de planification stratégique concertée, largement expérimenté durant ces dernières années par le Cnueh (Centre des Nations unies pour les établissements humains), le bureau pour l'Afrique du Pgu (Programme de gestion urbaine) et l'Iagu (Institut africain de gestion urbaine).

Le processus de planification et de gestion de l'environnement

Le processus de planification et de gestion de l'environnement (Ppge) a été lancé par le Programme cité durable (Pcd) du Cnueh. Cette démarche met l'accent sur les interactions environnement-développement. Elle est fondée sur la participation du public, du privé et des groupes communautaires et traite les aspects intersectoriels et interorganisationnels, en privilégiant les réponses qui viennent de la base et en insistant sur le renforcement des capacités locales. Elle est mise en œuvre dans plus de vingt villes à travers le monde depuis 1991.

Le processus est une séquence d'activités connectées, sur un schéma logique et pratique, avec un certain nombre de productions importantes pour l'évolution du projet. Le processus se déroule selon trois phases.

- Le lancement et l'évaluation. C'est une période initiale qui peut durer neuf mois et comprend les activités suivantes :
 - identification et mobilisation des participants et partenaires du projet ;
 - familiarisation des partenaires du projet avec les concepts du processus de planification et de gestion de l'environnement et les approches « cité durable » ;

- préparation d'un profil environnemental et identification préliminaire des problèmes environnementaux prioritaires ;
- identification des ressources, outils et informations disponibles et élaboration d'un système d'information géographique et d'un système d'information de gestion environnementale (*environment management information system*, Emis) spécialement adapté aux besoins de la ville ;
- organisation et tenue d'une consultation de ville ;
- installation des groupes de travail par thème prioritaire.

• La stratégie et le plan d'action. Cette phase peut durer de quinze mois à deux ans. C'est une période d'analyse, de discussion et de négociation intenses dans les groupes de travail. Le nombre, l'objectif et le statut des membres dans ces groupes changent et évoluent au fil du projet. Les groupes de travail restent l'aspect principal du Programme cité durable. Chaque problème prioritaire identifié est défini et détaillé pour atteindre un consensus sur les stratégies appropriées à mettre en œuvre pour le traiter. A partir de ces stratégies, des plans d'action sont préparés puis soumis aux organisations et aux groupes impliqués dans leur mise en œuvre. Il est souhaitable que de petits projets de démonstration soient entrepris pour tester les approches développées : quelques actions du plan peuvent être ainsi transcrites en projet. Toutes ces activités doivent être menées graduellement, de façon pragmatique et coopérative. Il est aussi possible de conduire des opérations visant à renforcer les capacités institutionnelles et à développer les ressources humaines.

• Le suivi et la consolidation. Sans durée précise, c'est une période de suivi et de mise en œuvre. Les stratégies et les plans d'action résultant des groupes de travail sont améliorés afin de définir un cadre de gestion environnementale à l'échelle de la ville et une stratégie de développement urbain. Les projets d'investissement sont traités dans le détail, après une analyse rigoureuse, et un plan de mobilisation des ressources est arrêté. La tâche d'institutionnalisation du processus, lancée lors de la deuxième phase, est poursuivie de même que les activités de formation et de développement institutionnel.

L'institutionnalisation du processus de planification et de gestion de l'environnement repose sur deux préalables : la reconnaissance institutionnelle du comité de pilotage (arrêté municipal, avis consultatif au sein du conseil municipal, présence effective de tous les acteurs du développement urbain dans le comité) et l'appréciation des plans d'action municipale comme formant un cadre stratégique dans lequel doivent s'insérer toutes les initiatives de développement local. Ainsi, l'interaction est rendue plus facile entre les pôles de décision et les organes d'exécution dans les administrations urbaines. Enfin, des rencontres et des ateliers régionaux ou nationaux sont organisés pour reproduire le processus dans d'autres villes en tenant compte de l'expérience acquise dans la mise en œuvre du projet.

Les structures de mise en œuvre du processus sont le groupe consultatif, les groupes de travail et le comité de pilotage. Le groupe consultatif est la première structure à être formée pour la consultation de ville et l'identification des problèmes prioritaires.

Le groupe consultatif est ensuite élargi pour former un groupe de travail bien structuré avec des procédures opérationnelles formelles. Le groupe de travail n'est pas organisé en fonction des institutions, des professions ou des disciplines. Ses membres proviennent d'organisations et de groupes des secteurs public, privé et communautaire pour assurer une participation active de tous les acteurs dont la coopération est nécessaire. Les membres du groupe de travail doivent posséder l'expertise ou l'information concernant la problématique pour traiter le problème et pour développer des stratégies de gestion et des plans d'action. Ils doivent avoir des responsabilités liées à cette problématique, c'est-à-dire contrôler les instruments de gestion du problème, et porter un intérêt aux questions et aux stratégies environnementales ainsi qu'aux plans d'actions.

La participation de tous les membres, experts et non, offre la possibilité d'établir un consensus. Les membres constituent le relais entre le groupe de travail et les acteurs. Ils doivent apporter au groupe de travail les idées, points de vue, propositions, expertises et centre d'intérêts de leurs structures respectives. Ils doivent prendre les décisions.

Au fur et à mesure que les travaux du groupe de travail progressent (clarification des problématiques, analyse des options, élaboration des stratégies et des plans d'action), de nouveaux rôles et de nouvelles compétences peuvent s'avérer nécessaires, ce qui conduit à identifier de nouveaux acteurs.

Pour assurer la cohésion de groupe et une participation productive, l'expérience suggère un maximum de 10 à 12 membres et un minimum de 7 membres. Pour maintenir et promouvoir la participation de tous les acteurs, il peut être nécessaire de mettre en place :

- des réunions élargies du groupe de travail sur des sujets spécifiques, où d'autres acteurs sont conviés ;
- des miniconsultations, des réunions à l'échelle de la ville sur un problème spécifique, où sont invités tous les acteurs possibles ;
- des ateliers spécifiques plus techniques ;
- des sous-groupes du groupe de travail qui ont pour mandat de traiter d'un problème spécifique et qui peuvent s'adjoindre d'autres membres ;
- des réunions consultatives communautaires sur un problème spécifique d'une zone donnée, qui ont pour objectif de stimuler une large participation, spécialement des acteurs d'autres secteurs que le secteur public ;
- des projets de démonstration, engagés par le groupe de travail, dont la petite taille permet de mettre en place une équipe spéciale qui comprend plusieurs types d'acteur.

Chaque groupe de travail a un coordinateur désigné. S'il y a plusieurs groupes de travail, un groupe de travail de coordination rassemble les coordinateurs des groupes de travail spécifiques dans un forum qui facilite l'échange de leurs stratégies et de leurs résultats. Aussi, selon la complexité des problèmes et la technicité requise, un comité de coordination technique peut être mis en place pour aider le groupe de travail à comprendre les plans sectoriels, pour renforcer sa coordination et l'aider à capter l'attention des décideurs.

Le processus du groupe de travail est construit sur le principe de base simple de la participation intersectorielle dans la planification et la gestion de la prise de décision. La structure générale repose sur trois fonctions principales : la fonction de soutien politique ; le consensus dans la fonction de prise de décision ; la fonction de coordination.

Les groupes de travail sont au centre de la mise en œuvre d'un projet du Programme cité durable. Les groupes de travail sont normalement opérationnels juste après la consultation de ville sur la base des travaux préparatoires à la consultation et durant la consultation. Ils le restent tout au long de la mise en œuvre du processus de planification et de gestion de l'environnement et sont la base de l'institutionnalisation du projet à long terme.

Les problématiques environnementales prioritaires, identifiées et formulées durant la première phase du projet puis hiérarchisées et confirmées lors de la consultation, deviennent la base de travail de ces groupes. Chaque groupe de travail traite d'un problème spécifique.

Un comité de pilotage composé de dirigeants politiques, administratifs et communautaires, de représentants des principales agences de financement et d'acteurs stratégiques peut mobiliser un fort soutien politique. Un comité de pilotage mis en place dès le début permet de stimuler l'appui politique nécessaire au lancement du processus. Le comité de pilotage peut aussi jouer un rôle important de soutien aux groupes de travail spécifiques.

La consultation de ville dans le Programme de gestion urbaine

La consultation de ville est utilisée par le Programme de gestion urbaine dans un processus moins long, qui dépend du contexte local. Le maître mot étant l'implication de la population dans la prise de décision, les consultations de ville sont mises en œuvre sur la base d'une demande locale et des priorités définies par la population (figure 1). Elle débute par une intense activité de préparation lors de laquelle le profil est élaboré. Les thématiques clés du Programme de gestion urbaine autour desquelles s'orientent les consultations de ville sont la pauvreté, la gouvernance, l'environnement et le genre comme thème transversal. Actuellement et dans le cadre de la thématique environnementale, un vaste programme de consultation de ville est mis en œuvre dans sept villes de l'Afrique de l'Ouest par le Réseau francophone

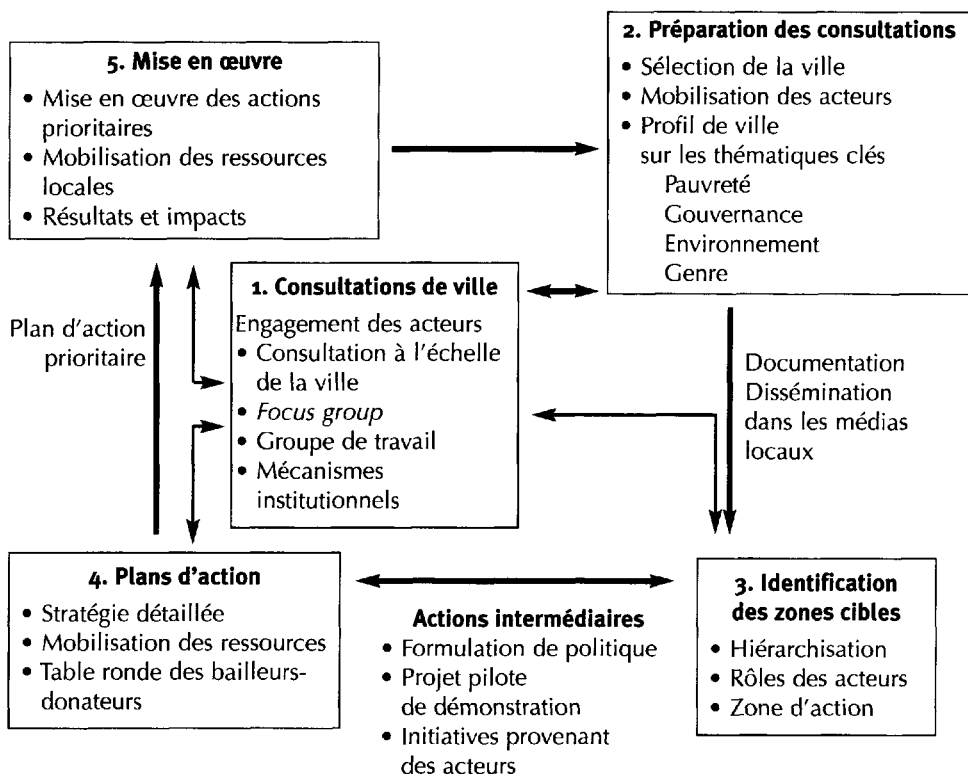


Figure 1. Processus de consultation de ville.

pour l'agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest et du Centre, abrité par l'Iagu. Des études de cas et des profils sont élaborés sur la problématique foncière et la réutilisation des eaux usées dans l'agriculture urbaine. Elles seront présentées lors de la consultation de ville où le plan d'action sera élaboré avec la hiérarchisation des actions à mettre en œuvre et leurs acteurs. La mobilisation des ressources, tant locales qu'externes, est suivie par la mise en œuvre et le suivi-évaluation.

Les plans locaux d'action environnementale et le plan national d'action pour l'environnement

L'élaboration des plans locaux d'action environnementale (Plaé) est aussi une démarche efficace pour gérer l'environnement urbain. Ces plans combinent l'évaluation des conditions environnementales locales sous forme d'audit et l'identification des problèmes prioritaires, auxquels sont associés

des politiques locales appropriées et des investissements nécessaires. A travers ce processus les planificateurs peuvent évaluer la nature et l'importance de l'agriculture urbaine, les potentialités de l'intégration de l'agriculture urbaine dans la gestion des déchets urbains, les stratégies de gestion du sol et toutes les autres contraintes. L'élaboration ou la révision, à l'échelon national, des plans d'action environnementale peut être l'occasion d'améliorer la gestion des ressources naturelles par l'intermédiaire de l'agriculture urbaine.

Le plan local d'action environnementale est un outil de planification, de suivi et de gestion d'actions identifiées et hiérarchisées par les populations. Il constitue un document de référence pour les planificateurs et comporte un ensemble de projets. Il se fixe un horizon de trois ans avec des objectifs à plus long terme. Dans sa stratégie, les premières actions environnementales sont exécutées dans le très court terme (deux ans). Son processus d'élaboration comporte plusieurs étapes.

- La journée de dialogue public. Elle est organisée pour identifier les problèmes environnementaux et sensibiliser les populations à leur sujet. C'est l'occasion de partager des expériences, de mettre au jour les conflits que peut soulever la gestion de la ville, mais aussi de cerner les problèmes qui préoccupent le plus la population.
- L'établissement d'un schéma de la ville et du territoire communal.
- L'atelier municipal de planification. Cet atelier est organisé pour clarifier le profil environnemental de la ville, les causes et les conséquences des problèmes, leur localisation, leurs solutions et les initiatives locales. Il s'agit :
 - de rappeler les problèmes d'environnement ;
 - de classer les problèmes selon leurs causes, leurs effets et les priorités ;
 - de localiser les problèmes dans la ville ;
 - de récapituler les expériences et les solutions locales ;
 - de définir les objectifs importants ;
 - d'identifier les actions prioritaires ;
 - d'établir un plan programme.
- L'atelier de planification d'actions. Les acteurs concernés se regroupent par action prioritaire ou par thème pour concevoir le microprojet : objectifs, activités de réalisation et de maintenance, durée et programmation, exécutants, coûts de réalisation et de maintenance.
- Les fiches et la convention des microprojets. C'est le dossier de projet à soumettre éventuellement à l'assistance technique ou financière nationale ou internationale. La fiche synthétise le plan d'opération du microprojet : plan de la ville et localisation du projet, objectifs et description succincte, bénéficiaires, actions menées et proposées, délais, contributions locales ou sollicitées. La convention est l'acte d'engagement signé par les parties concernées sur des éléments de négociation clairs. Le programme municipal, qui

regroupe tous les schémas, plans programmes et plans d'opération, est présenté aux acteurs ayant participé aux différentes phases pour approbation.

Une variante de cette procédure consiste à élaborer un document préliminaire statuant sur l'état des lieux concernant tous les problèmes environnementaux de la ville. Ce document de base, audit environnemental, est discuté, amendé et complété lors d'un atelier local de planification. Des enquêtes complémentaires sont effectuées pour recueillir l'avis de la population sur l'état de l'environnement, la hiérarchisation des problèmes, ses engagements techniques et financiers pour résoudre les problèmes majeurs. Sur cette base, des plans d'action sont élaborés et soumis à nouveau aux différents acteurs par le biais d'une seconde consultation locale de restitution. Ce schéma a été utilisé pour élaborer les plans départementaux et régionaux d'action pour l'environnement au Sénégal.

La synthèse de plusieurs plans locaux d'action environnementale élaborés à l'échelon national constitue le plan national d'action pour l'environnement (Pnae), qui peut être enrichi par l'organisation d'ateliers de concertation sur des thématiques spécifiques, importantes à l'échelle nationale. La plupart des pays d'Afrique subsaharienne sont impliqués dans l'élaboration de plans nationaux d'action pour l'environnement.

Les réseaux et leur mise en place

Le réseau désigne des types de relations précises, dynamiques et transversales. Il est le lieu où émergent des idées et des innovations, dont la mise en œuvre selon le contexte serait aléatoire. Il est le moyen, permanent ou non selon les circonstances, de communication et d'échange autour de centres d'intérêts communs à plusieurs organisations.

Le réseau n'est pas :

- uniquement un ensemble de relations entre plusieurs personnes physiques ou morales ;
- une organisation qui, par définition, est une entité formelle réunissant des personnes physiques ou morales autour d'objectifs affichés et collectivement acceptés et fonctionnant selon des règles, normes et valeurs librement consenties à travers un centre de commandement ;
- une fédération d'organisations représentées par des rapports de partenariat ou de relations informelles (personne, structure).

Le réseau favorise des relations transversales dynamiques et suscite des échanges, qui valorisent les expériences et les innovations (dissémination, réplification, gestion du savoir, capitalisation). Il augmente le pouvoir de négociation des structures qui le composent. Il améliore la coordination et l'efficacité des programmes mis en œuvre. Il permet de rationaliser et d'optimiser l'exploitation des ressources, propres ou externes, mobilisées par les

organisations. Il offre une vision d'ensemble du secteur. Le réseau ne remet pas en cause l'identité des organisations qui le composent, ni leur autonomie de décision ou leurs règles de fonctionnement. Le réseau n'impose pas une relation hiérarchique entre les organisations bien qu'il puisse impliquer une structure légère de coordination ou de pilotage des activités.

Les conditions d'émergence des réseaux sont multiples : le souhait du bailleur ou du partenaire financier de voir se créer un réseau associant un ensemble d'organisations à l'échelon national, régional ou international ; la nécessité d'asseoir une stratégie de mobilisation des ressources ; l'existence de circonstances particulières.

Les réseaux qui s'intéressent à l'agriculture urbaine et périurbaine dans la zone francophone de l'Afrique de l'Ouest et du Centre sont nombreux. Au Sénégal, il en existe plusieurs : le Conseil national de coordination et de concertation des ruraux (Cncr) ; le Réseau sénégalais d'agriculture durable (Resad) ; le Réseau Afrique 2000 ; le Réseau africain pour le développement intégré (Radi) ; le Réseau pour la protection naturelle des cultures (Rpnc) ; l'Union nationale des coopératives agricoles du Sénégal (Uncas) ; le Réseau pour le développement participatif de technologies.

D'autres réseaux ont une vocation sous-régionale, voire internationale, comme le Conseil des responsables de recherche agronomique en Afrique de l'Ouest et du Centre (Coraf) et le Réseau francophone pour l'agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest et du Centre (Rfau/Aoc).

Les politiques publiques

Même si actuellement les villes ou les Etats n'ont pas une véritable politique de l'agriculture urbaine, ils interviennent de multiples façons sur cette agriculture. De nombreux textes — codes, règlements, lois — ont une influence sur certaines de ses composantes. Nous proposons ici une analyse synthétique de quelques-uns de ces textes (voir l'encadré ci-dessous), où nous distinguons les textes réglementaires — dont la durée de vie est généralement longue et qui ont besoin d'un toilettage périodique — et les politiques élaborées en fonction d'enjeux qui prennent de l'importance à certains moments.

Les textes réglementaires

- Code de l'hygiène

Enjeux : santé publique.

Impact sur l'agriculture périurbaine : restriction de l'emploi des eaux usées, effluents et ordures ménagères en agriculture ; interdiction de la production alimentaire à partir des déchets ou sur une zone polluée ou à risque ; interdiction de l'élevage domestique en ville.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : supplément de coûts

en agriculture pour gérer la fertilité et l'irrigation ; nécessité d'autres systèmes d'épuration des eaux usées ; pratiques clandestines ; élevages clandestins ; non-respect de la réglementation.

Illustration : livraison sans contrôles par les vidangeurs des eaux vannes aux maraîchers de Dakar ; épidémie de choléra à Santiago du Chili ; détérioration des réseaux d'approvisionnement en eau potable ; ovins, caprins et volailles élevés dans beaucoup d'arrière-cours en Afrique de l'Ouest.

- Code rural

Enjeux : statut des agriculteurs ; valeur des baux agricoles.

Impact sur l'agriculture périurbaine : difficultés d'application de la pluriactivité de l'agriculture périurbaine ; coût d'accès à la terre.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : limitation de la diversité des revenus en agriculture ; clandestinité ; élimination des agriculteurs pauvres ; élimination de l'agriculture.

Illustration : apparition de friches périurbaines.

- Code de l'urbanisme

Enjeux : mise à disposition de sols pour l'extension urbaine ; projet général public sur la ville (schéma directeur) localisant les grandes affectations ; réglementation de l'habitat ; localisation de l'habitat en zone favorable.

Impact sur l'agriculture périurbaine : réduction des surfaces cultivables en ville ; mise en question de sa pérennité locale ; prévision éventuelle de sa relocalisation ; zonage favorisant le développement de l'habitat sur les espaces d'agriculture urbaine ; zones affectées à différents usages ; nuisances sur l'espace cultivé.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : incertitude pour agriculture ; conflits entre propriétaires, investisseurs et agriculteurs ; cohérence des choix urbanistiques ; répartition des plus-values foncières à venir ; exercice de l'agriculture sous le regard urbain.

Illustration : défaut d'investissement agricole.

- Politique de l'environnement et de l'assainissement

Enjeux : traitement des eaux usées pour en améliorer la qualité hygiénique.

Impact sur l'agriculture périurbaine : utilisation différentielle des eaux plus ou moins assainies (pour arroser des espaces verts, des arbres).

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : recherche du marché de l'épuration par de grands opérateurs.

Illustration : qualité des composts et fabrication en tenant compte des usages agricoles.

- Politique agricole générale (grandes filières agroalimentaires de mise en marché)

Enjeux : compétition commerciale par l'abaissement des prix.

Impact sur l'agriculture périurbaine : risque de régression des parts de marché.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : mise à l'écart de la plupart des acteurs de l'agriculture urbaine.

- Politique locale de mise en marché

Enjeux : distribution des produits de l'agriculture urbaine.

Impact sur l'agriculture périurbaine : accès plus général des producteurs à la vente.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : possible concurrence entre les différentes filières de distribution.

Illustration : utilisation de labels spécifiques.

- Politique locale et nationale de l'eau

Enjeux : arbitrage des besoins en eau.

Impact sur l'agriculture périurbaine : disponibilité de l'eau pour l'arrosage ; qualité.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : coût de l'eau et profit des entreprises de distribution.

Illustration : disponibilité d'eau moins purifiée pour l'agriculture.

- Politique sociale et de l'immigration

Enjeux : régulation des besoins en main-d'œuvre.

Impact sur l'agriculture périurbaine : disponibilité de main-d'œuvre et, à terme, renouvellement des producteurs.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : insertion de jeunes, protection contre la désinsertion sociale ; intégration des populations immigrées par le jardinage.

- Fiscalité locale

Enjeux : ressource des collectivités (patentes, taxes foncières).

Impact sur l'agriculture périurbaine : accroissement des charges.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : politique d'organisation par le découpage administratif et le zonage.

- Voirie et travaux communaux

Enjeux : amélioration de la circulation dans la ville.

Impact sur l'agriculture périurbaine : fragmentation du territoire agricole rendant l'organisation du travail et l'accès plus difficiles ; aggravation de la pollution.

Impact sur les groupes d'acteurs et d'agents économiques : développement de conflits de circulation.

- Justice et police

Enjeux : prise au sérieux des plaintes des agriculteurs, par exemple concernant les vols.

Impact sur l'agriculture périurbaine : les déprédations se traduisent par des charges supplémentaires pour les producteurs, des pertes de récolte ou des coûts de remise en état.

La mise en œuvre de la planification

Une planification renouvelée, conduite avec la participation de tous les acteurs, peut imposer le maintien de l'agriculture urbaine comme projet collectif et condition d'un développement urbain plus équitable. Les références sont encore limitées : les espaces agricoles sont rarement protégés en milieu urbain et cette protection passe par une prise de conscience des nouveaux enjeux de l'habitabilité urbaine.

L'agriculture dans la ville : acteurs, enjeux et projets pour la ville

L'autonomie alimentaire

Responsable de la sécurité générale des citoyens, l'Etat doit mettre en place les conditions générales propres à une politique d'approvisionnement et de distribution alimentaires. Les bassins de production de proximité offrent plus de garanties que les importations ou les zones rurales éloignées, les systèmes logistiques risquant d'être déstabilisés lors de crises géopolitiques. En corollaire, surtout si la surface cultivable par habitant est faible (le seuil critique est de l'ordre de 0,3 ha par habitant), l'Etat doit élaborer des règles de protection de l'espace cultivé, qui s'imposent à tout le territoire, donc aux villes.

Ce problème de rareté se pose à l'échelle des villes : c'est en effet celle du territoire vécu par les habitants et aussi celle de la planification opératoire (voir la première partie). Compte tenu de la compétition entre projets de développement, il faut d'abord que l'Etat définisse des règles du jeu intransgressibles et qu'il dispose des moyens de faire respecter la loi.

Enfin, à l'échelle des ménages, l'approvisionnement alimentaire peut être assuré par le marché ou par l'autoconsommation. L'approvisionnement hors marché concerne soit des entités sociales autonomes (économie domaniale), soit des ménages qui ne disposent pas des ressources monétaires d'accès au marché. Ils sont donc amenés à produire leur propre consommation et ne peuvent le faire que s'ils disposent d'accès aux ressources *ad hoc*, en premier lieu la terre et l'eau. A cette échelle familiale, de nombreux pouvoirs politiques ont régulé l'accès à la terre des plus pauvres³ ; de telles mesures ont été prises en Asie de Sud-Est après la crise boursière de 1997.

La gestion des déchets urbains

Les déchets urbains ont trois destinations :

- le rejet pur et simple dans les espaces périurbains vides, terrestres (zones à faible peuplement ou zones spécialisées) et aquatiques (fleuves et mer pour les eaux brutes d'assainissement) ;
- le recyclage des déchets biologiques, utilisables dans l'agriculture, qui suppose le maintien de la sécurité des aliments. La composition complexe des déchets modernes rend plus difficile ce recyclage ;
- l'incinération après le tri et le traitement des eaux, qui sera sans doute de plus en plus pratiquée dans les pays développés, l'opinion publique acceptant de moins en moins le recyclage.

3. Jadis, en Europe de l'Ouest, avec les terrains communaux et le droit de vaine pâture, de glanage (après récolte des grains) et d'affouage (collecte de bois de chauffage), les pauvres de la communauté paroissiale avaient accès à ces ressources (Fleury, 2001).

L'utilisation agricole des déchets urbains et des eaux usées exige une grande vigilance, comme l'a montré le grave accident de Santiago du Chili en 1989, où une épidémie de choléra s'était déclarée à partir de salades irriguées aux eaux usées (Fleury, 2001). C'est un contexte particulièrement favorable au développement de controverses à fondement idéologique, ce qui en rend l'approche plus difficile en planification : c'est ainsi que l'agriculture sur les champs d'épandage d'eaux usées est actuellement interdite dans presque toute l'Europe pour des raisons objectives (métaux lourds), mais aussi largement subjectives (manger des déchets !).

La sécurisation environnementale

Certaines formes d'agriculture, lorsqu'elles occasionnent des nuisances olfactives (élevages hors sol, petits élevages familiaux), altèrent fortement l'habitabilité. La pollution des sols engendre celle des eaux : la protection des ressources en eau, qui sont fréquemment des eaux de surface, est également importante.

Des exemples récents montrent les risques résultant de l'absence de contrôle de l'urbanisation des espaces agricoles : inondations et coulées de boues au Venezuela en 1999 (Fleury, 2001), pollution des ressources en eau par la croissance des *favelas* à São Paulo actuellement. Certains de ces environnements altèrent la qualité des produits, comme le voisinage d'axes routiers responsables de la dégradation de la qualité de l'air, notamment de pollution par le plomb des supercarburants (Fleury, 2001). La reconnaissance par le public et les acteurs des risques induits par ces relocalisations de l'agriculture est encore très limitée.

Les enjeux sociaux

La population urbaine est, par définition, diversifiée :

- du point de vue des revenus : on trouve en ville les revenus les plus élevés, souvent associés aux fonctions de direction politique et économique et parfois aux statuts traditionnels, mais aussi les plus bas, au sein du prolétariat ;
- du point de vue des activités : on y pratique des activités qui couvrent l'ensemble des secteurs secondaires et tertiaires, surtout importants dans les métropoles, le secteur primaire, dont l'agriculture, n'y est habituellement pas à sa place ;
- du point de vue de la légitimité de sa présence : la forte expansion urbaine contemporaine est surtout liée à l'immigration, généralement de paysans sans qualification autre qu'agricole : c'est le cas dans les pays développés, avec l'immigration mexicaine, aux Etats-Unis et au Canada, ou maghrébine, dans le sud de l'Europe, mais aussi dans les pays en développement — Guinéens au Sénégal, Burkinabés et Maliens en Côte d'Ivoire, Egyptiens, Syriens et Palestiniens au Liban (Fleury, 2001) ;

– du point de vue de son sentiment d'appartenance à la ville : chaque communauté a une perception différente de son appartenance à la collectivité urbaine.

Spontanément, la population dominante a tendance à refuser cette diversité sociale. Dans les cas extrêmes, le pouvoir local a recours à l'expulsion, mais la réponse la plus courante est la ségrégation spatiale (Fleury, 2001). On distingue ainsi :

- au centre-ville, le bâti lié aux fonctions politiques et économiques et l'habitat correspondant à ces activités ;
- dans des quartiers périphériques, l'habitat des actifs à revenu moyen ou faible ;
- l'habitat aisé dans des espaces choisis de proximité (la campagne, le bord de mer, la proche montagne), cette localisation repose sur le développement *ad hoc* des réseaux viaires, principalement automobiles ;
- l'installation des plus pauvres et des migrants dans les franges, mal équipées et faiblement contrôlées socialement, dans un habitat précaire (bidonville). C'est un site d'élection de l'agriculture urbaine, près d'activités nécessaires au fonctionnement urbain, mais insalubres et socialement rejetées.

Selon les pays et les réglementations, ces processus seront acceptés ou non. En Tunisie, par exemple, des implantations précaires (*gourbivilles*) se mettent sous la protection du président pour transgresser le droit commun. Ailleurs, au contraire, le pouvoir détruit périodiquement ces implantations (*déguepissement*). Dans les pays développés, le contexte politique ne permet plus le développement des bidonvilles, remplacés par une urbanisation sommaire (Fleury, 2001).

L'agriculture et la ville : coexistence et reconnaissance

Face à ces enjeux, la capacité de l'agriculture urbaine à améliorer la qualité de vie de la ville et son habitabilité a besoin d'être reconnue par les aménageurs. La première étape est naturellement d'organiser la coexistence d'espaces agricoles et d'espaces urbanisés mais, au-delà, le principal enjeu politique est la reconnaissance mutuelle de l'unité de la ville par les différentes entités sociales et spatiales. En effet, la dynamique urbaine est forte et, pour convaincre le pouvoir politique, il faut que l'agriculture apparaisse comme nécessaire au fonctionnement urbain.

L'analyse des besoins de l'agriculture est essentielle dans la réflexion planificatrice. Il faut également répondre à la question des processus de reconnaissance mutuelle des différents groupes sociaux et identifier les instruments propres à la faire progresser (entre autres le paysage). C'est bien l'enjeu de la planification stratégique, telle qu'elle est analysée dans la première partie : réussir à définir et à mobiliser ces instruments pour aboutir à sa reconnaissance.

Les dynamiques urbaines

L'intervention directe du pouvoir politique est vieille comme la ville, puisque la ville est précisément le siège du pouvoir. Elle relève de trois domaines : l'affirmation de la délimitation territoriale (régime fiscal et politique), l'accompagnement des grands investissements et la mise en place de la représentation du pouvoir (urbanisme, architecture). Cette dernière caractéristique est visible dans beaucoup de capitales et constitue réellement un argument politique (Fleury, 2001), souvent invoqué contre l'agriculture par les responsables municipaux qui veulent une ville propre et moderne et qui pensent que l'agriculture en ville est archaïque. Les modalités d'intervention de la puissance publique se traduisent surtout par des réglementations.

La ville, entre initiatives individuelles et action du pouvoir politique

Les villes modernes sont principalement produites à l'initiative d'entrepreneurs, qui leur ont donné leur identité propre (villes commerçantes, industrielles, etc.). Leur action ne vise jamais la conception d'ensemble de la ville, mais elle donne un rôle de médiation privilégiée à la rente foncière, dont l'élévation est un facteur fort de rejet de l'agriculture. La rente foncière, accaparée surtout par les propriétaires fonciers, a une légitimité largement reconnue⁴.

L'agriculture paysanne a contribué aussi à la construction urbaine. En Europe, elle a souvent utilisé la disponibilité de la main-d'œuvre familiale et l'équipement de l'exploitation (champs et bâtiments) pour développer des activités artisanales⁵. Dans de nombreuses villes africaines, elle a aussi imposé ses pratiques (l'élevage en ville, etc.). Le caractère diversifié de l'agriculture n'est pas toujours pris en compte dans les définitions de l'agriculture, par exemple dans les codes ruraux.

Entre ville et espace rural, le périurbain

Comme l'a énoncé le premier chapitre, l'effet incontrôlé de la rente foncière est d'engendrer la friche sociale, c'est-à-dire une solution de continuité entre des usages organisés agricoles et les usages urbains. Les couronnes périurbaines sont par essence mobiles : l'agriculture y est en permanence en situation de voir son espace investi. Parfois, elles accueillent des fonctions

4. L'innovation sociale des entrepreneurs continue d'opérer, comme le prouve en Europe la réussite des nouveaux centres de vie dans les périphéries urbaines (zones commerciales, cinémas, restaurants) qu'aucun urbaniste n'aurait osé pronostiquer (Dubois-Taine et Chalas, 1997). Cela montre la capacité de l'initiative privée à bien anticiper la demande collective. Les villes, surtout les plus grandes, accueillent les pouvoirs politiques, qui veulent généralement se faire reconnaître des habitants par la qualité sémiologique de l'urbanisme ; en général, leur intérêt se limite au centre-ville.

5. La forme urbaine est alors celle de la ville diffuse, résultant de la coexistence de multiples petits pôles d'urbanisation. Ce concept a été formalisé par l'urbaniste italien B. Secchi (Fleury, 2001).

qui leur confèrent une protection, par exemple des résidences de loisir, mais le plus souvent elles sont envahies par des activités urbaines nuisibles, de voisinage désagréable, ou ouvertes à l'habitat précaire.

La présence de ces activités désorganise l'agriculture, qui tend à se retirer. L'agriculture n'a pas de place dans la ville, sauf comme instrument de gestion d'espaces inconstructibles ou en attente d'urbanisation. Toutes ces activités périurbaines sont peu à peu repoussées par la progression du tissu urbain (densification). Le périurbain est l'espace où s'opère une déterritorialisation rurale, suivie d'une reterritorialisation urbaine. Son avenir n'étant pas encore déterminé, il constitue un lieu de conflits d'appropriation, mais aussi d'invention sociale.

On peut remarquer qu'il existe d'autres systèmes régulateurs efficaces pour éviter la friche sociale et assurer le maintien de l'état agricole organisé. C'est le cas du régime français de tenure appelé fermage : en liant la redevance de bail au système de production agricole, il la déconnecte de la valeur foncière, le terrain reste cultivé tant qu'il est cultivable, c'est-à-dire tant que son lien matériel à l'espace agricole est assuré.

Le moteur d'évolution de la ville : les crises sociales

Bien des transformations de la ville, en particulier la reconstruction de ses rapports à l'agriculture, se sont produites à la suite de profondes crises sociales d'adaptation. C'est souvent la condition pour convaincre les groupes dominants de modifier leur manière d'organiser le devenir urbain.

Dans les pays en développement, il y a eu des crises, notamment la confrontation entre la ville de type européen et la ville locale. La crise contemporaine vient d'un cumul de processus : une tendance profonde des populations rurales à migrer vers la ville afin de connaître des conditions de vie meilleures, mais aussi en réponse aux changements climatiques (sécheresse) et aux événements politiques (guerres civiles).

La proportion d'habitants qui n'ont pas accès au marché est devenue assez forte pour provoquer dans les grandes villes une crise urbaine. Leurs besoins alimentaires sont trop forts pour qu'ils prennent beaucoup de précautions de droit : la friche sociale et les terrains insalubres ont ainsi trouvé preneur. De fait, l'usage illégal des friches agricoles sociales est toléré⁶. Ce n'est pas tant l'usage en soi que craignent les spéculateurs fonciers que la légitimation d'un droit ; il relève de l'Etat d'assurer la durabilité de la ville en développant des dispositifs *ad hoc* en faveur de l'habitat social⁷. C'est précisément l'enjeu de la planification que de projeter sur la ville d'autres règles et d'autres formes.

6. On observe ainsi en France une tolérance vis-à-vis des implantations illégitimes, temporaires ou durables, des gens du voyage ; cela fait obstacle à nombre d'usages, mais pas réellement à celui de construire (Fleury, 2001).

7. La récente loi française Solidarité et renouvellement urbain en est un exemple.

Les conceptions de la ville qui sous-tendent la planification

La conception des villes oscille entre deux pôles d'organisation spatiale, la ville horizontale et la ville verticale, distinctes au premier abord par la densité de population et la forme du bâti.

La première est faite d'une multitude de maisons individuelles avec jardin, faciles à construire, qui ont généralement la faveur des habitants. Elle engendre des coûts d'infrastructure, provoque une pollution liée à la circulation automobile et consomme beaucoup de surface. Elle n'est pas propice à une vie sociale développée mais favorise l'intimité familiale, et les jardins sont le lieu de pratiques agricoles souvent très recherchées. La structuration spatiale de la ville est surtout définie par le réseau interurbain et intra-urbain des voies, ferrées ou routières. Même dans le cas où l'espace vert est très privatif, on commence à admettre l'utilité de coupures vertes, qui cassent la monotonie de la ville et accèdent au rang d'équipement structurant.

A l'opposé, la ville à forte densité privilégie les immeubles de grande hauteur, qui libèrent au sol de vastes surfaces non bâties disponibles pour des espaces verts. Les atouts environnementaux sont nombreux : réduction des coûts et des nuisances liés à la circulation, meilleur partage de la lumière, abaissement des coûts grâce à l'industrialisation de la fabrication de la ville, collecte et traitement des déchets. Ce choix a souvent été fait pour répondre aux grandes crises de logement, comme en France dans l'après-guerre et dans la période de forte immigration, où les pouvoirs publics ont assumé la direction de l'urbanisation. Les habitants en apprécient certains aspects (simplification des tâches, sécurité, proximité), mais regrettent l'excès de vie collective par rapport à la vie familiale. Si l'urbanisme est bien maîtrisé, cette forme libère de vastes espaces au sol. Dans le passé, ils ont plutôt été dédiés à des espaces verts publics, conçus comme un service collectif.

Jusqu'à présent l'agriculture a rarement constitué un projet local. En effet, la production alimentaire relève essentiellement de l'initiative privée. Ce point de vue évolue de nos jours et pose la question nouvelle de la durabilité de l'agriculture dans ce contexte.

L'agriculture urbaine, système durable ?

La ville durable doit assurer des conditions de vie meilleures à tous ses habitants et leur permettre de participer aux décisions collectives. Les espaces ouverts en sont l'un des éléments clés. L'agriculture peut les occuper, mais est-elle en soi durable ?

L'agriculture urbaine : un état social transitoire ?

La pérennité de l'agriculture urbaine dans sa fonction de production hors marché n'est pas avérée parce que le statut social des populations qui la pra-

tiquent n'est pas stable. La population immigrante, qui en est souvent actrice, vit l'insertion dans un autre milieu culturel, voire dans une autre civilisation, celle de la ville. Même déterminé par la nécessité économique, le changement est souvent irréversible, sauf quand l'application du droit le contrôle étroitement (contrats de travail très stricts, interdiction de l'immigration familiale). La population locale à faible revenu peut aussi rêver d'améliorer sa situation.

Dans cette conception, l'agriculture urbaine alimentaire pourrait n'être que transitoire, aux pas de temps ordinaires de l'évolution socio-économique. Elle aurait alors vocation à rester marginale, au double sens de la localisation aux marges de la cité et de sa faible importance. Sa pratique peut donc s'interpréter comme un moyen de faciliter ce passage, notamment sur le plan de l'économie familiale. Il s'agit alors moins de la maintenir que de réduire sa nécessité, soit de façon malthusienne, en limitant l'afflux d'autres populations, soit par une politique active de développement social.

Vers de nouvelles formes urbaines

Avec la progression du niveau économique, on constate, en Europe et en Amérique du Nord, que le jardinage se maintient mais évolue en jardinage d'agrément ou s'oriente vers la production ornementale⁸. A l'échelle de la ville, l'agriculture ne peut se maintenir que si elle répond effectivement à une nécessité : pour les agriculteurs, l'agriculture est une profession ; pour les plus pauvres, c'est un moyen de se nourrir et de s'insérer dans la société ; pour les autorités, c'est un instrument de gouvernance urbaine, qui permet de résoudre certains problèmes politiques et sociaux. Pour les citadins, l'espace agricole peut être un lieu d'agrément : la campagne (la traduction anglaise en est *countryside*, avec une forte connotation émotionnelle et patrimoniale ; Fleury, 2001), qui voit se généraliser le passage des potagers utilitaires en jardins d'agrément.

Cette organisation de la ville assigne à l'agriculture de nouvelles fonctions, qu'elle peut continuer de tenir en changeant la nature de son système de production. Il en existe déjà de nombreux exemples dans les pays développés. L'Île-de-France est actuellement à la recherche d'un sens local aux vastes champs céréaliers des exploitations orientées vers le marché mondial. Le cœur vert du *randstad* (anneau de ville) néerlandais est lié à l'expansion des villes d'Amsterdam, au nord, d'Utrecht, à l'est, de Rotterdam, au sud, et de La Haye, au sud-ouest, qui enserrant une vaste zone de plus de 1 000 km² où se maintient une agriculture de surface à finalité peu à peu métissée (Fleury, 2001). La ceinture de verdure d'Ottawa témoigne d'une agriculture

8. Les marais intra-urbains de Bourges (France) ont été proposés au classement de site comme patrimoine technologique agricole parce que l'ensemble de l'aménagement comme espace maraîcher a été conçu au XVII^e siècle. Ils sont actuellement très vivants et repris comme jardins familiaux ; certains se sont alors demandé s'il fallait, dans le classement, proscrire l'usage en jardin d'agrément... (Fleury, 2001).

ancrée dans l'histoire et la géographie du Canada et affirme les choix politiques de l'Etat en matière de défense de l'unité du pays et de développement durable. L'émergence de la multifonctionnalité de l'agriculture en Europe tend à inverser la question de la planification. Au lieu de se demander comment la ville peut aider l'agriculture, on cherche comment l'agriculture peut aider la ville à mieux fonctionner. Ce peut être en réduisant la nécessité de l'intervention publique d'assistance, mais aussi en maintenant l'équilibre général de la ville grâce à une nature de proximité. Ce sont des modèles qu'il serait peut-être intéressant d'évaluer dans les pays en développement : prévoir pour le long terme des emplacements réservés à de futures ceintures vertes ou coupures d'urbanisation. Cela implique que l'on puisse opposer la force réglementaire, soutenue par la participation des citoyens, à la production de la ville sous le seul effet d'initiatives privées. En particulier se pose la question de la constructibilité.

On voit ainsi se profiler un vaste projet unificateur entre les différents pays, développés ou non, une clé de reconnaissance : l'espace de l'agriculture urbaine, comme gage de paix sociale et de qualité paysagère. La justification de l'agriculture se transforme, mais son espace devient une valeur forte pour une autre territorialité urbaine. Le principal déterminant de son évolution serait alors le niveau de vie, en interaction probable avec les références culturelles locales.

Le projet dans les documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme, en particulier les schémas directeurs d'agglomération et leurs traductions locales (plan d'occupation des sols), matérialisent ces choix. Ils sont cependant généralement mal adaptés à l'agriculture, l'espace agricole étant une terre inconnue pour l'urbanisme traditionnel car la ville s'est développée sur les espaces périphériques sans considérer leur état socio-économique comme un système de contrainte. C'est d'autant plus vrai que, du moins en France, les initiatives illégales de construction ne sont guère réprimées et, le cas échéant, ne font jamais l'objet d'une astreinte pour une remise en l'état antérieur. Autrement dit, la récente prise en compte des espaces agricoles dans la planification n'est due qu'à l'émergence de nouvelles préoccupations et de nouveaux rapports sociaux⁹. C'est donc une

9. L'Ile-de-France en donne un bon exemple. La prise en compte de l'agriculture y est en effet très progressive. Peu après 1960, l'espace agricole est considéré comme vide et libre à la construction. Vers 1970, le nouveau rapport à l'espace et à la nature fait évoluer la réflexion sur l'aménagement : des zones naturelles d'équilibre sont maintenues, des espaces naturels et forestiers sont dédiés à la récréation de la population citadine, les espaces agricoles sont reconnus comme les lieux d'une activité économique dynamique et légitime. Enfin, le schéma directeur de 1994 introduit le concept de ceinture verte : un cordon vert de 20 km autour de la ville, où tout espace vert, y compris l'espace agricole, est préservé (Fleury, 2001).

approche intégrée espace-temps qu'il faut envisager, parce que c'est la dimension de l'agriculture.

La définition des zones agricoles

La diversité de l'agriculture périurbaine

Les observateurs de l'agriculture périurbaine sont toujours frappés par sa diversité, qui est due pour l'essentiel aux conditions dans lesquelles elle se développe. Il existe ainsi :

- une agriculture nouvelle liée au développement de l'économie de marché ;
- une agriculture rurale rejointe par l'expansion urbaine, mais qui a gardé sa cohésion en se déplaçant ;
- une agriculture familiale de subsistance, qui fonctionne à une échelle beaucoup plus modeste.

L'agriculture périurbaine des pays tropicaux suit l'évolution de l'agriculture professionnelle, avec une spécialisation et un accroissement de sa dimension économique. Elle s'implante dans les grandes filières, soit internationales du fait de la demande des pays développés, soit régionales en réponse au développement démographique. Cette agriculture professionnelle utilise des infrastructures concentrées en ville : marchés de gros, port ou aéroport d'exportation, usines de conservation ou de surgélation. Le marché local est également approvisionné par une agriculture professionnelle familiale en ville.

Cependant, l'agriculture rurale classique reste souvent présente aux portes des villes, avec des systèmes agricoles ou d'élevage. Les conditions sont plus difficiles, mais les propriétaires utilisent la plus-value foncière pour financer le redéploiement de leur exploitation vers l'extérieur, selon un mécanisme de délocalisation. Cette agriculture périurbaine est d'autant plus importante que le développement des transports favorise le découplage entre les bassins de production et de consommation¹⁰.

Enfin, une agriculture familiale originale et spontanée s'affirme, dénuée de l'enracinement traditionnel de l'agriculture. Elle est souvent le fait de citadins à faibles ressources, qui disposent d'un savoir-faire paysan. Mais il en existe d'autres types, qui s'épanouissent dans les pays développés. Une partie de cette agriculture et de cet élevage se pratique hors sol : élevage en cave, jardins suspendus de balcons.

La zone agricole : une exigence essentielle pour toute agriculture

Quel que soit son niveau d'intensification économique, l'agriculture a besoin d'une sécurité spatiale durable, parce que ses infrastructures ne sont

10. C'est un paradoxe mal compris des urbanistes qui, comme ils manquent de références en matière agricole, considéraient comme une évidence la ceinture verte agricole d'approvisionnement (Fleury, 2001).

que peu ou pas déplaçables. Certaines sont bien visibles et, partant, bien identifiées par les aménageurs, comme les bâtiments techniques. Mais ce n'est pas le cas des infrastructures commerciales et industrielles de l'agro-alimentaire, peu visibles et mal identifiées à l'extérieur du métier agricole.

Les nuisances spécifiques à l'agriculture sont multiples et trouvent en partie leur solution dans la séparation des espaces. Elles concernent l'agriculture au sens strict, surtout lorsqu'elle utilise des équipements encombrants ou nocifs, et l'élevage pour ses nuisances, olfactives en particulier. Beaucoup de législations locales prohibent l'animal d'élevage en ville, invoquant son archaïsme — la divagation des animaux en particulier¹¹. Cela se traduit, entre autres, par l'introduction d'une distance minimale entre l'habitat humain et les bâtiments d'élevage et par l'obligation d'une gestion des effluents d'élevage, surtout pour l'élevage hors sol professionnel, mais aussi domestique (les petits animaux, du lapin au mouton).

Aussi la réponse en planification est-elle la création de zones d'activité spécialisées, comme c'est déjà le cas pour le hors-sol végétal en Europe (Fleury, 2001). Leur proximité avec la ville soulève des questions, entre autres celle du paysage.

Satisfaire aux exigences d'une agriculture durable

Le maintien d'une exploitation agricole est lié aussi à un ensemble de conditions socio-économiques (Landais et Sebillotte, 2000).

La viabilité considère le bilan économique de l'exploitation par rapport aux objectifs de production définis par l'agriculteur. Elle met en jeu les fonctions de production, l'autonomie de l'exploitation, l'importance des valeurs ajoutées (vente directe, etc.) et la pluriactivité individuelle ou familiale. La viabilité concerne les conséquences de l'organisation de l'exploitation sur le mode de vie familial (désorganisé par le surtravail, l'insécurité), sur les relations à la vie locale et sur l'appartenance au groupe socio-professionnel.

La reproductibilité environnementale s'analyse sous l'angle de l'utilisation des ressources naturelles non renouvelables. Le maintien de la biodiversité, à l'échelle du territoire, en fait également partie. L'agriculture sera d'autant plus légitime qu'elle n'apparaîtra pas comme facteur de dégradation de l'environnement mais, au contraire, comme agent de son amélioration.

Enfin, la transmissibilité, ou reproductibilité sociale, est liée aux facteurs internes, à la succession familiale des générations (capital et savoir-faire, sécurité parentale), aux facteurs socio-économiques, juridiques notamment, et à la question capitale de la représentation sociale de l'agriculture auprès des jeunes.

11. C'est au xiv^e siècle qu'à Paris la libre divagation des porcs a été interdite (Fleury, 2001).

De même que pour le sol, l'ensemble de ces exigences se décline sur un pas de temps long, parce qu'elles impliquent des processus écologiques et sociaux lents. Cela ne signifie pas nécessairement que l'agriculture doit se maintenir indéfiniment *in situ*, mais que, si son déplacement est nécessaire, il faudra en prendre le temps afin que les conditions de son déplacement soient satisfaisantes.

Une question cruciale : l'échelle spatiale et temporelle de la planification

Les structures territoriales des villes sont souvent anciennes et très diversifiées. Or, la gestion intégrée des espaces selon le concept territorial d'agriculture urbaine implique que les espaces agricole et bâti relèvent de la même autorité publique. C'est une condition nécessaire bien que non suffisante¹².

L'aire urbaine, constat géographique des territoires vécus, devient peu à peu la base matérielle pour formuler un projet cohérent de territoire, parce qu'elle prend en compte l'ensemble des pratiques de la société sur l'espace ouvert périurbain et l'aire nécessaire d'extension urbaine. Tant que cette unité n'est pas réalisée par la fusion des collectivités locales en une entité plus vaste, la ville-centre s'autorise souvent à reporter sans organisation ses externalités négatives sur sa périphérie¹³. Cette échelle, généralement nouvelle et donc sans expertise locale approfondie, permet une réexploration locale du territoire afin de mieux répondre à des questions mal résolues par les politiques publiques actuelles. Ainsi, on peut penser aux supports spatiaux de la biodiversité, où les espaces abandonnés reprennent un sens, et aux lieux d'insertion de pratiques sociales spontanées, de type agriculture urbaine et autres (nomades, déchets, etc.).

Les villes ont besoin de se projeter à long terme, parce que la réalisation des grandes infrastructures est longue et implique des investissements considérables. Un schéma directeur oriente l'aménagement à vingt ans, encore que les capacités de prévision soient limitées¹⁴. Ce pas de temps rejoint d'ailleurs celui de l'agriculture. Les villes-centres et les collectivités périphériques ont un effort important à faire pour se réunir dans un projet agricole commun (intercommunalité de projet).

12. Par exemple, la ville de Rome est, malgré ses 2 millions d'habitants, la plus grande commune agricole d'Europe ; elle comprend 800 km² d'espace agricole, mais n'a pas pour autant de politique agri-urbaine (Fleury, 2001).

13. A Montpellier même, le district (14 communes), qui considère comme réserve foncière une large partie de l'espace ouvert, est toujours à la recherche de la localisation de l'usine de traitement de ses déchets. Le passage en communauté d'agglomération (41 communes prévues) permettra de mieux traiter un tel problème (Fleury, 2001).

14. On constate en effet que les prévisions de croissance urbaine des années 1960 étaient souvent erronées, parce que les hypothèses sur lesquelles elles étaient bâties ont été invalidées (Fleury, 2001).

Les règles de fonctionnement des zones agricoles

La stabilisation dans les documents d'urbanisme

Les documents d'urbanisme doivent être assez ouverts pour permettre l'installation de l'agriculture, dans différents cas de figures d'occupation durable en milieu peu constructible (zones inondables, pentes très fortes) comme en milieu construit (agriculture hors sol). Ils doivent s'intéresser explicitement à la multifonctionnalité de l'espace (gestion durable d'espace produit par une autre activité). Ils traduisent ainsi la volonté collective d'implanter l'agriculture urbaine.

En France, la loi d'orientation de l'agriculture de 1999 a introduit la zone agricole protégée (Zap), définie en droit comme une servitude qui s'impose aux documents d'urbanisme. Les autres activités ne sont pas exclues, mais l'agriculture y bénéficie de l'antériorité et de la priorité, les nouvelles activités s'engagent à s'y subordonner, en particulier l'habitat. D'autres formes de protection, favorables de fait à une agriculture *ad hoc*, existent de longue date, notamment pour la protection des ressources en eau.

L'occupation d'espaces destinés ultérieurement à d'autres usages mais disponibles transitoirement relève d'une autre stratégie. L'agriculture peut en effet les protéger d'autres usages moins positifs. Un progrès important est de négocier avec les promoteurs d'urbanisation un calendrier, afin que les agriculteurs, quel que soit leur statut, disposent d'un délai suffisant pour réorganiser leur activité. Le pouvoir politique peut imposer à ces promoteurs d'organiser le déplacement de l'agriculture, en renouvelant les investissements d'aménagement.

L'accueil de l'agriculture urbaine : ressources et mise en marché

L'eau est presque toujours une question cruciale (sauf dans les zones inondables à nappe phréatique pérenne), d'autant plus que l'agriculture, qui la transforme en vapeur, la consomme, alors que la plupart des utilisations citadines la dégradent en eaux usées. L'exploitation de la nappe phréatique — le maraîchage est l'exploitation d'un marais, c'est-à-dire d'une zone marécageuse aménagée (Fleury, 2001) — doit être coordonnée à l'échelle de la zone agricole et reconnue en droit pour que l'aménagement général ne prive pas l'agriculture de l'eau (voir l'évolution dans les Niayes dakaroises). Plus généralement, il s'agit d'inscrire l'agriculture comme partie prenante légitime dans les ressources en eau locales.

La facilité d'accès est très importante, car les circulations agricoles, même limitées aux déplacements d'animaux de bât ou de charrettes à bras, se font à des vitesses et des encombrements très différents de la circulation générale. L'accès aux zones agricoles doit donc être spécifiquement prévu, en relation avec les zones d'habitat. Au sein même des zones agricoles la desserte des emprises individuelles doit être également pensée. Parallèlement la sécurité

des productions doit être assurée et donc sa surveillance, le vol (produits, outils) étant souvent un problème majeur.

Sur la question des déchets (voir le chapitre 5), l'usage agricole doit être sécurisé par rapport aux risques du recyclage. A cette condition, l'agriculture devient un élément central de l'organisation des systèmes d'assainissement et donc le partenaire d'une composante importante de la politique de planification.

Enfin, les relations entre l'agriculture urbaine et l'agriculture rurale doivent être maintenues, car ces deux agricultures ont des besoins semblables en matière d'encadrement technique et de recherche agronomique, par exemple. Ces relations sont physiques (circulation des matériels et des approvisionnements) et immatérielles (circulation des informations).

Un point central : la définition de la constructibilité agricole

Un agriculteur en milieu périurbain conserve souvent la pratique qu'il a acquise en milieu rural : il construit en fonction de règles traditionnelles à partir de son droit de cultiver (Fleury, 2001). Comme dans beaucoup de pays, ce droit est inscrit dans le code rural français. Cependant, aux différentes échelles de temps — devenir citoyen est un processus long — et d'espace — l'urbanisation même rapide est un processus lent (Fleury, 2001) —, la constructibilité incontrôlée en zone ouverte périurbaine constitue un processus d'autodestruction de l'espace agricole.

Le maintien durable des espaces ouverts suppose de séparer strictement, à l'intérieur des espaces agricoles, les champs au sens strict, rigoureusement inconstructibles, excepté un bâti très léger, et les zones de construction légitime. Quant au hors-sol (serres ou étables), il devrait relever de la politique des zones d'activité (Fleury, 2001). Le hors-sol pose en outre des problèmes spécifiques, qui renvoient à des systèmes techniques originaux et à l'identification des systèmes légitimes en agriculture urbaine (Fleury, 2001). On trouve d'ailleurs en zone tropicale de nombreux exemples de zones agricoles spécialisées ou artificialisées comme les oasis et les rizières.

Enfin, l'implantation hors sol de l'agriculture dans le bâti classique devrait faire l'objet de réglementations spécifiques de construction et donner naissance à des formes architecturales originales.

La place du paysage

Le paysage reste un mot controversé, mais un consensus tend à s'imposer actuellement pour lui donner un sens de médiation : c'est la manière spécifique qu'a un groupe social de lire et d'interpréter un espace organisé par d'autres groupes sociaux en utilisant des processus techniques ou écologiques propres. Ce choix conceptuel met en évidence deux composantes du paysage : un fait objectif et matériel — la structuration de l'espace — et un fait culturel — les références mobilisées pour son évaluation. Cependant, il

existe d'autres sens, résultats d'un parti pris d'esthétisme, mais aussi parfois simplement liés à des incertitudes sémantiques dans la traduction — le meilleur exemple en est peut-être la traduction de *landscape ecology* par écologie du paysage, alors qu'il s'agit d'écologie spatialisée, mais ce contre-sens est largement utilisé par certaines idéologies (Fleury, 2001). Dans une conception politique, la tentation est forte de vouloir se limiter à une action sur l'espace, alors que le plus important est peut-être de comprendre en fonction de quelles références la société locale évalue un état de l'espace local.

Dans cet esprit, les citoyens ne doivent pas s'en tenir à des évaluations négatives : une agriculture utilisant les déchets, pratiquée en partie par des étrangers à la ville souvent pauvres et localisée dans des espaces sans usage urbain. Une telle représentation ne peut que légitimer la volonté d'éliminer l'agriculture urbaine. Au contraire, il est important de construire des images positives, fondées sur les effets bénéfiques de l'agriculture périurbaine sur la qualité de la ville tant sur le plan de l'environnement et du paysage que de l'insertion ou de la réinsertion sociale (Fleury, 2001). Les citoyens prendront mieux conscience que l'autonomie alimentaire des nouveaux venus est un gage de paix sociale.

La construction réglementaire des projets

Créer le concept de projet agri-urbain

Le projet agri-urbain, en cours d'élaboration en France (Fleury, 2001) mais de valeur plus générale, vise à créer une agriculture durable dans un contexte inhospitalier et à repenser la ville. Il doit traduire en terme de planification (organisation spatiale et programmation) la participation de l'agriculture au développement politique, économique et social de la ville.

Son élaboration relève de la mise en œuvre de la planification stratégique et implique des démarches participatives, avec tous les destinataires du projet de ville, y compris les agriculteurs urbains, acteurs principaux de l'espace. La synthèse de ces démarches fait l'objet d'une charte locale de l'agriculture urbaine, qui explicite les tâches que la ville confie à l'agriculture, en échange de son développement durable :

- les questions urbaines que peut contribuer à résoudre l'agriculture, comme l'autonomie alimentaire, la cogestion de l'environnement, l'amélioration du fonctionnement social, l'enrichissement du paysage urbain ;
- les termes de l'engagement des agriculteurs urbains et les modalités d'évaluation de leur prestation ;
- les formes de la reconnaissance de la ville envers l'agriculture, qui relèvent notamment d'actions juridiques et de mesures matérielles (financières et autres).

Dès que la puissance publique attend de l'espace cultivé une production spécifique (souvent dite immatérielle), elle est prête à s'engager dans une définition contractuelle avec les acteurs de cette production. Même si la situation des pays en développement n'est pas favorable aux engagements financiers, elle permet d'imaginer de multiples formes de troc juridique.

Réécrire ensemble le code rural et le code de l'urbanisme

Les documents d'urbanisme doivent enregistrer la nouvelle forme spatiale qu'est l'espace de l'agriculture urbaine, en reconnaissant clairement son caractère structurant pour la ville. Ils doivent se situer par rapport aux externalités agricoles : partager les positives, réduire les négatives.

Dans la plupart des pays, un statut particulier, écrit ou non, souvent ancré dans le droit coutumier, définit le droit spécifique de l'agriculteur et ses rapports au sol et à la société (Fleury, 2001). Le statut de l'agriculteur urbain doit prendre en compte un autre contexte : autres rapports au sol, diversité sociale, multiactivité, etc. Il est donc indispensable de rédiger un code de l'agriculture urbaine.

La question foncière est presque toujours centrale puisqu'elle ne se pose pas de la même manière en milieu rural et en milieu urbain. En ville, les relations entre agriculteurs et propriétaires sont perturbées par la valeur foncière et le souci du propriétaire de ne pas partager son droit à la rente foncière. Le statut précaire de l'agriculteur urbain en est la conséquence. C'est pourquoi la déconnexion entre usage agricole et valeur foncière est importante ; elle consiste notamment à désolidariser le prix d'accès à la terre et le prix du foncier urbain (en France c'est le rôle de fait du fermage) et à définir des règles d'échange de ce droit d'usage particulier qu'est le droit à cultiver. Il institue notamment l'obligation de rendre la terre, pour permettre une autre installation. L'organisation socio-économique agricole peut alors survivre à son déplacement physique.

L'agriculture et le projet urbain

L'agriculture urbaine peut répondre aux enjeux urbains à condition qu'elle soit clairement insérée dans le projet urbain, c'est-à-dire l'urbanisme et la planification. Sa pérennisation oblige les urbanistes à réviser leurs conceptions traditionnelles : l'agriculture n'est plus l'état antérieur mais une composante de la ville. Elle doit compter dans le débat sur l'aménagement d'ensemble et dans la réflexion sur la forme de la ville, sur la gestion des impératifs environnementaux et sur la coexistence des groupes sociaux. Cette agriculture pour se pérenniser doit être rémunératrice, sur le marché des denrées, mais aussi sous d'autres formes. Elle doit être mieux organisée pour répondre aux besoins de la société, en termes d'approvisionnement

alimentaire, d'insertion sociale, etc. C'est ce qui lui confère le droit à un espace garanti.

L'agriculture urbaine exige aussi des agronomes qu'ils conçoivent de nouveaux systèmes de culture et d'élevage adaptés à un contexte périurbain contraignant, où les difficultés sont multiples : faire accepter par les citoyens les externalités négatives de l'agriculture (il faut en tenir compte dans la mise en œuvre d'un système technique) ; introduire un terme à l'exercice de l'agriculture (l'investissement et la gestion de la fertilité doivent être révisés par rapport aux références rurales) ; organiser spécifiquement le système de production en fonction des intrants ou des choix de production.

Conclusion

L'agriculture n'avait pas sa place en ville, où elle était considérée comme marginale et provisoire. Alors que certaines composantes sociales cherchent en permanence à la maintenir ou à la réintroduire, d'autres tendent à l'éliminer, parfois de bonne foi (au nom de la modernité de la ville, entre autres), souvent au nom d'intérêts particuliers (le prélèvement de la rente foncière).

Pour introduire la société dans son ensemble et sa diversité dans la définition des orientations de la politique de la ville, il est nécessaire de substituer la planification stratégique aux méthodes habituelles de planification. La planification stratégique doit favoriser la réécriture de certaines parties du code de l'urbanisme à la lumière de pratiques sociales reconnues comme légitimes et refonder ainsi le droit à la ville.

Les villes devraient alors apparaître comme plus habitables et donc plus durables. Plus habitables, parce qu'une fraction de leur population se trouvera légitimée dans sa présence et que l'agriculture permet d'introduire, à bon compte, la nature dans la ville. Plus durables, parce que l'équité reste le fondement le plus sûr de la paix sociale, établie sur la reconnaissance réciproque de la légitimité des groupes constitutifs de la société urbaine.

L'agriculture urbaine ne peut plus gérer seule son devenir, elle doit s'engager à répondre aux attentes urbaines. Le principe de réciprocité doit s'appliquer : à partir du moment où la ville lui assure la durabilité, elle doit s'astreindre à accepter la négociation avec les autres acteurs.

Références bibliographiques

Bryant C.R., Johnston T.R.R., 1992. *Agriculture in the city's countryside*. Londres, Royaume-Uni, Belhaven Press.

Dubois-Taine G., Chalas Y., 1997. *La ville émergente*. La Tour d'Aigues, France, Editions de l'Aube.

Fleury A., 2001. Cours d'agriculture urbaine. Versailles, France, Ensp.

Landais E., Sebillotte M., 2000. Agriculture et développement durable. *In* : Encyclopaedia universalis. Paris, France, Universalis, p. 119-125.

Larcher G., 1998. Les terroirs urbains et paysagers, pour un nouvel équilibre des espaces périurbains. Paris, France, Librairie du Sénat.

3. La gestion concertée et durable des filières maraîchères urbaines

Paule Moustier, Michel Moumbélé, Joël Huat

Dans le chapitre précédent, nous avons vu que, pour pérenniser les activités agricoles en ville, il est indispensable de les prendre en compte dans les politiques de développement urbain. En effet, le maintien de l'agriculture en ville ne s'inscrit pas « naturellement » dans les objectifs prioritaires des gestionnaires de la ville, qui visent plutôt le développement de l'habitat, objectif défavorable au maintien de l'agriculture dans l'espace urbain. C'est en faisant prévaloir les diverses fonctions de l'agriculture urbaine et sa contribution à des objectifs politiques — emploi et création de revenus, alimentation, coupures vertes et gestion des déchets —, que les gestionnaires politiques peuvent être amenés à protéger l'agriculture de la ville de sa substitution par le bâti ou, au moins, à accompagner ses déplacements par des mesures financières et réglementaires. Ainsi, les rapports de l'agriculture à la ville doivent être considérés à la fois en termes de fonctions productives ou matérielles (production d'aliments et de revenus) et dans leurs fonctions non productives, de gestion de l'environnement et du cadre de vie.

Dans les chapitres 3 et 4, nous prendrons surtout en compte les fonctions productives des deux sous-secteurs les plus représentés dans l'agriculture urbaine : le maraîchage et l'élevage. Une analyse centrée sur les fonctions productives nous permet de mieux apprécier la contribution de ces secteurs aux objectifs sociaux et économiques précédemment cités (alimentation, emploi) et de proposer des moyens d'amélioration de cette contribution. Par ailleurs, même lorsque les gestionnaires de la ville sont plus intéressés par les fonctions liées à l'environnement que par les fonctions socio-économiques de l'agriculture en ville, l'agriculture pour se maintenir doit faire la preuve de sa viabilité technique et économique, du moins lorsqu'elle est menée à des fins lucratives, comme c'est généralement le cas pour le maraîchage. Or cette viabilité est à la fois favorisée par un champ d'opportunités et menacée par un jeu de contraintes liées à la localisation en milieu urbain.

Pourquoi le maraîchage ?

Dans les études menées en Afrique, le maraîchage apparaît comme la principale activité de l'agriculture urbaine. Cette situation tient à plusieurs facteurs :

- la proximité de la ville, qui entraîne une spécialisation des systèmes de production dans les cultures à haute valeur ajoutée ou périssables (voir le chapitre 1) ;
- les exigences variables en capital et en expertise de ces productions, qui les rendent accessibles à des populations aux ressources diverses — ces exigences sont faibles pour les légumes-feuilles, qui peuvent être cultivés près des maisons avec des ressources exclusivement locales, elles sont plus élevées pour des systèmes intensifiés à base de variétés importées ;
- les cycles courts des cultures maraîchères, moins de trois mois, qui sont adaptés au caractère précaire des activités en milieu urbain et au manque de ressources financières de certaines populations urbaines ;
- l'adéquation des légumes à l'alimentation en milieu urbain, où ils permettent de diversifier les régimes alimentaires ;
- les faibles exigences en capital de départ du commerce de légumes frais.

Ainsi, les cultures maraîchères apparaissent comme typiques du milieu urbain, en termes de production, de commercialisation et de consommation. Elles ont un fort impact sur l'emploi et l'alimentation en ville, en particulier pour les populations aux possibilités d'emploi limitées (femmes peu qualifiées, migrants), comme nous le verrons dans la partie sur les systèmes de production.

Quelques chiffres illustrent l'enjeu du développement du maraîchage en zone urbaine (Moustier, 1996). A Lusaka, près de 45 % des 648 ménages interrogés en 1992-1993 cultivaient des jardins (Drescher, 1994). Dans deux quartiers de Harare, les quatre cinquièmes des ménages interrogés tiraient une partie de leur alimentation de leur jardin (Drakakis-Smith, 1991). Dans les études de cas du Cirad, menées entre 1990 et 1995 dans quatre villes d'Afrique, le pourcentage de ménages impliqués dans la production de légumes variait de 10 % à Garoua à 50 % à Antananarivo (Moustier et David, 1997). Pour l'approvisionnement marchand, la part des jardins situés en ville et dans sa périphérie proche dans l'approvisionnement en légumes-feuilles était, pendant la même période, de 80 % pour Brazzaville, de 100 % pour Bangui et de 90 % pour Bissau et Antananarivo. Le reste de l'approvisionnement était assuré par train ou par camion à partir de zones plus éloignées (Moustier et David, 1997).

L'importance relative des flux de l'agriculture urbaine et de l'agriculture rurale diffère selon les saisons. C'est un aspect fondamental qui doit être pris en compte pour assurer l'approvisionnement régulier des consommateurs en

jouant sur les complémentarités entre ces deux types d'agriculture (Moustier, 1996). A Bangui, comme à Bissau, la part des champs villageois dans l'approvisionnement en tomate passe de 40 % à 50 % entre la saison sèche et la saison des pluies (David, 1992 ; David et Moustier, 1993). L'accès à des terrains non inondables est plus aisé en milieu rural, d'où une possibilité de relais en saison des pluies. Pour Nouakchott, Margiotta (1997) indique également une complémentarité saisonnière entre agriculture urbaine et agriculture rurale, avec des flux en provenance du milieu rural qui restent beaucoup plus importants que ceux de l'agriculture urbaine (20 000 tonnes et 6 000 tonnes respectivement), mais une période d'approvisionnement plus longue pour l'agriculture urbaine que pour l'agriculture rurale (9 mois sur 12 au lieu de 3 mois sur 12). Ces études montrent en outre que les activités de maraîchage permettent d'y nourrir une famille toute l'année (mais seulement 4 mois à Bissau).

Pourquoi une approche par filière ?

Nous commencerons par caractériser la demande en produits maraîchers et les filières de commercialisation. En effet, ces paramètres aval sont déterminants dans les choix des producteurs et dans leurs marges de manœuvre, en termes de produits cultivés, de niveau d'intensification et de motivation pour des pratiques moins polluantes. Les choix des producteurs s'expliquent également par des contraintes liées à l'environnement physique et par la diversité des motivations sociales et économiques des producteurs, qui seront analysées dans un deuxième temps.

Historiquement, le maraîchage s'est d'ailleurs développé avec l'évolution des besoins de consommation du milieu urbain, à la fois des populations locales et migrantes. Il est essentiel de comprendre les dynamiques de consommation et de marché pour appréhender les tendances d'avenir du maraîchage urbain, même si d'autres variables doivent être prises en compte (voir le chapitre 1). La capacité à développer les avantages comparatifs liés à la proximité des consommateurs urbains est un facteur décisif de la viabilité des exploitations périurbaines, même dans les pays développés, comme le montrent les expériences de cueillette à la ferme. Inversement, la méfiance des consommateurs vis-à-vis de la qualité sanitaire des productions urbaines peut être un facteur de rejet de l'agriculture loin de la ville (voir le chapitre 2).

Même les productions périurbaines, proches des marchés de consommation, font l'objet de critiques quant à leurs systèmes de commercialisation (inorganisés, inefficaces, spéculatifs), qui seraient à l'origine d'une faible rémunération des producteurs, de leur manque de motivation, voire du recours aux importations. Mais ces suppositions sont rarement étayées d'analyses

rigoureuses sur la distribution des revenus, les facteurs de compétitivité entre productions locales et importations et les formes d'organisation endogènes.

Mis à part le cas des femmes cultivatrices des champs vivriers où sont produits des légumes indigènes comme le gombo ou, à l'autre extrême, celui des entrepreneurs capitalistes pluriactifs, qui combinent tout un portefeuille d'activités agricoles (maraîchage, élevage, pisciculture, arboriculture), le maraîchage commercial est typiquement le fait de citoyens peu qualifiés, qui en tirent l'essentiel de leurs revenus, même s'ils peuvent les compléter par d'autres sources (activité du conjoint, petit commerce, etc.). Cette relative spécialisation correspond à la sélection de productions qui offrent des avantages comparatifs par rapport à celles des zones rurales, mais aussi au savoir-faire technique que requiert le maraîchage.

La fonction d'approvisionnement des villes ainsi que la relative spécialisation des acteurs justifient une approche par filière, qui devra toutefois prendre en compte des aspects plus transversaux dans la gestion des exploitations et de l'environnement. En effet, le maraîchage peut compléter d'autres spéculations dans l'exploitation ou d'autres activités dans le ménage. La diversification agricole et extra-agricole, par exemple l'association cultures vivrières-maraîchage, maraîchage-élevage ou maraîchage-arboriculture, peut correspondre à des stratégies antirisque ou à des complémentarités en termes de fertilité (déchets animaux pour les jardins), de calendrier de travail (vivrier et maraîchage) ou de trésorerie (maraîchage en attendant la croissance du verger). De même, pour le marché, la vente de légumes peut être associée à celle d'autres produits alimentaires comme les fruits et les condiments.

Les spécificités des filières maraîchères en zone urbaine

Le tableau 6 présente les atouts et les contraintes déterminées par le voisinage de la ville aux stades de la production et de la mise en marché.

Ces contraintes et ces atouts confèrent aux cultures maraîchères en zone urbaine des caractéristiques qui les différencient de celles des zones éloignées des villes. Les légumes les plus périssables, comme les légumes-feuilles, sont majoritairement fournis par les zones les plus proches des villes, à la différence des légumes secs comme l'oignon ou le haricot. Les systèmes de production urbains ont une forte valeur ajoutée à l'hectare et sont intensifiés (par rapport à l'eau et aux intrants). On y observe une forte différenciation en fonction de la taille des parcelles, du niveau d'intrants, du type de légumes et des sources de revenus extra-agricoles. Les producteurs spécialisés sont motivés par des revenus réguliers et cumulent les fonctions de production et de commerce.

Tableau 6. Atouts et contraintes du voisinage urbain, d'après Moustier et David (1997).

	Production	Commercialisation
Atouts	Flux d'intrants et de savoir-faire Accès aux intrants Accès aux déchets urbains Diversité des savoir-faire Diversité des sources de revenus et de capital (fonctionnaires, commerçants, expatriés...) Accès à l'appui technique	Proximité du marché Faibles coûts de transport Accès à l'information commerciale Relations de confiance
Contraintes	Risques de production Accès précaire au foncier Manque de reconnaissance institutionnelle Pollution du sol, de l'air et de l'eau Vols et divagations Menaces sur la fertilité des sols Pression phytosanitaire	Risques de commercialisation Caractère périssable et instable de l'offre Forte élasticité de la demande (légumes tempérés) Risques sanitaires Entreprises dispersées

Les caractéristiques du milieu urbain posent de manière prégnante la question de la durabilité économique et écologique des systèmes maraîchers. Pour améliorer cette durabilité, il est nécessaire de s'interroger sur la diffusion de systèmes techniques reproductibles sur le plan économique et écologique (reproduction de la fertilité, gestion de la pression phytosanitaire, limitation des prélèvements en eau). Les formes de coordination et de concertation entre acteurs (producteurs, commerçants, fournisseurs d'intrants et de services, gestionnaires de la ville) peuvent également contribuer à limiter les risques pour la production et le marché. Dans ce chapitre, des méthodes de caractérisation de la consommation et de la commercialisation seront tout d'abord présentées, ainsi que les moyens d'améliorer le fonctionnement des filières. Le diagnostic des contraintes et les voies d'amélioration des systèmes de production feront l'objet d'une dernière partie dans un objectif de meilleur approvisionnement du marché et de plus grande durabilité écologique de l'agriculture urbaine.

La caractérisation des filières

Nous donnons ici des éléments de diagnostic de l'approvisionnement des consommateurs urbains en produits maraîchers (voir aussi Leplaideur, 1991 ; Moustier, 1995a, 1995b, 1999 ; Ofouémé-Berton, 1996 ; Moustier et *al.*, 1997 ; Moumbélé et Torreilles, 1997 ; Moustier et Seck, 1999). L'efficacité de l'approvisionnement est considérée à partir de la satisfaction des consommateurs en termes de disponibilité, qualité et prix des produits.

Ces résultats sont analysés en relation avec les stratégies et organisations identifiées dans les filières. Nous présentons d'abord des éléments méthodologiques sur le diagnostic de la consommation et des systèmes d'approvisionnement puis nous détaillons le fonctionnement et les résultats de l'observatoire économique des filières maraîchères à Brazzaville¹⁵.

Le diagnostic de la consommation

Le diagnostic de la consommation permet de préciser la place des légumes dans les pratiques de consommation et les déterminants des choix des consommateurs. Ces deux volets doivent s'appuyer sur des éléments de typologie des ménages et des produits.

Les typologies

- La typologie des ménages. D'un ménage à l'autre, la consommation varie selon différents facteurs socio-économiques (Bricas, 1998) : la taille du ménage ; le revenu ; les caractéristiques socioculturelles (le groupe ethnique ou la durée d'installation dans la ville sont parfois des bons indicateurs). Ce sont des indicateurs de différenciation indispensables pour une typologie des ménages.
- La typologie des produits. A partir d'une liste de légumes présents sur les marchés, on peut établir une typologie des produits selon les critères suivants :
 - les légumes les plus importants dans les rations ou ceux pour lesquels les consommateurs souhaitent le plus une amélioration de l'approvisionnement ;
 - les légumes qui fournissent le plus de revenus aux exploitations maraîchères.

La place des légumes dans la consommation

La place des légumes dans la consommation doit être analysée selon plusieurs critères : quantités, valeurs nutritionnelles, fréquences de consommation, dépenses occasionnées, mais aussi statut particulier des légumes dans les repas — des légumes peuvent être employés en faible quantité mais être indispensables aux sauces. L'importance dans la consommation peut d'autre part ne concerner qu'un groupe d'individus dans le ménage, par exemple les enfants.

Il est important de hiérarchiser les principaux légumes consommés, en termes de fréquences, de dépenses et de quantités. Généralement, ce classement met en évidence l'importance des légumes-feuilles, de l'oignon et de la tomate. La consommation des légumes de type tempéré, comme la

15. Au Congo, l'organisation non gouvernementale Agrisud-Agricongo, en partenariat avec le Cirad, a analysé les filières maraîchères à destination de Brazzaville depuis 1989. Ces filières ont fait l'objet d'un diagnostic approfondi et d'une quantification. Elles sont suivies par un observatoire économique permanent depuis 1995.

laitue ou la carotte, est plus sensible au revenu du ménage. Ces informations sont parfois disponibles dans les enquêtes budget-consommation ou doivent être complétées par des enquêtes spécifiques sur un échantillon de ménages.

Les déterminants des choix des consommateurs

Les facteurs clés de choix des citoyens en matière d'alimentation sont les suivants (Bricas, 1998) : le prix par rapport au budget alimentaire du ménage ; la disponibilité régulière du produit ; les caractéristiques qualitatives du produit.

Les variations de prix et la consommation

Les prix des légumes font l'objet de très fortes variations saisonnières. Il est important de connaître les réactions des consommateurs à ces variations. S'ils y sont très sensibles et réduisent fortement les quantités consommées, une action de développement de l'offre en légumes permet un bon écoulement des produits par les producteurs et les commerçants et une amélioration du bien-être du consommateur. Pour analyser la variation de la consommation par rapport aux prix, on peut suivre son évolution pendant deux périodes de l'année, l'une de prix élevés et l'autre de prix bas. Cette étude peut être complétée par le suivi des quantités consommées à chacune des périodes considérées. Le problème qui se pose est que tous les légumes ne sont pas disponibles en même temps, d'où l'intérêt de limiter le suivi à quelques légumes pour l'analyse. Cette étude doit permettre de connaître :

- la sensibilité des consommateurs aux variations de prix et donc, les effets escomptés d'actions permettant d'abaisser les prix à certaines saisons, pour certains produits ;
- les stratégies de report d'un légume à l'autre selon les disponibilités respectives, qui peuvent conduire à favoriser la diversité des espèces disponibles sur les marchés.

L'analyse repose sur un suivi des prix effectué sur des points de vente au détail représentatifs de leur diversité, à une fréquence rapprochée, au moins mensuelle. Il faut rappeler ici les difficultés et les dangers des enquêtes sur les prix : un prix n'a de sens que s'il est bien spécifié dans le temps et dans l'espace (type de marché), pour un produit défini en terme de qualité et une quantité précise. Si l'on dispose de données sur une longue période — par exemple les quantités consommées et les prix, relevés chaque mois pendant trois ans pour un échantillon représentatif de ménages —, on pourra procéder à une analyse économétrique de l'élasticité-prix de la consommation.

La disponibilité régulière sur le marché

La gastronomie africaine intègre surtout des produits que la ménagère est à peu près sûre de trouver à tout moment sur le marché. Les produits dispo-

nibles de manière épisodique — par exemple certains légumes de type européen comme la courgette ou le concombre — ne sont pas encore entrés dans les habitudes de préparation des couches aux revenus faibles ou moyens. On constate ainsi une fidélisation des pratiques de consommation autour des légumes les plus régulièrement disponibles et ce, plus particulièrement dans les ménages à budgets tendus. Le cas extrême de la sécurisation de l'approvisionnement est l'autoproduction : des légumes condimentaires, comme leombo, peuvent être cultivés à proximité des maisons. En ville, cette option est cependant limitée par la pression foncière.

La qualité des produits

Les composantes de la qualité sont multiples. On distingue les caractéristiques intrinsèques du produit — caractéristiques physiques (grosseur, couleur, niveau de maturité, présentation, aptitude à la conservation), organoleptiques, hygiéniques — et les caractéristiques de réputation — une ménagère peut déduire qu'un produit est de qualité (par exemple gustative) s'il est commercialisé par une vendeuse d'une certaine ethnie ou qu'elle connaît depuis longtemps. L'explication des préférences de qualité pose un problème délicat. A partir de quel moment un consommateur distingue-t-il deux produits ? Ou encore, jusqu'à quel point un produit peut se substituer à un autre ?

Ces niveaux de différenciation sont généralement assez poussés. Par exemple, on ne peut pas traiter sur le même plan — en terme de fréquence d'achat, de type de préparation, etc. — une petite tomate locale bien mûre, utilisée cuite pour la sauce, et une grosse tomate de type hollandais, utilisée crue pour la salade. Il est important d'obtenir une liste des légumes présents sur les marchés urbains et d'interroger les consommateurs sur leurs préférences selon un certain nombre de critères préalablement établis pour chaque légume (grosseur, couleur, degré de maturité, etc.). On demandera également au consommateur s'il juge le produit sain pour la santé et s'il y a un lien entre l'origine du produit et sa qualité.

Le diagnostic des systèmes d'approvisionnement

Le repérage des flux

Le repérage des flux vise à déterminer l'origine des produits approvisionnant les consommateurs finaux (lieux de production locale, origine des produits importés) et à reconstituer les flux entre lieux de production et lieux de consommation. Le repérage doit aboutir à localiser sur une carte des lieux de production et de vente en gros et au détail ainsi que des infrastructures de stockage et de transformation et des voies de communication. On trace les

flux des produits entre ces différents espaces, en distinguant les flux d'origine urbaine, périurbaine, rurale, régionale et internationale.

La connaissance des flux marchands permet d'analyser la place particulière de l'agriculture urbaine dans l'approvisionnement de la ville, en complément d'autres sources d'approvisionnement comme l'agriculture rurale et les importations (Moustier, 1999b).

Pour estimer le poids relatif des différentes origines dans l'approvisionnement des consommateurs urbains, on utilise un indicateur indirect, le pourcentage de détaillants commercialisant les produits de différentes origines. En effet, tous les produits commercialisés de l'agriculture urbaine passent par un stade de vente au détail alors que le stade de vente en gros n'est pas systématique. Par ailleurs, les détaillants connaissent généralement la zone de production des produits commercialisés. Ces données sont obtenues par enquête sur un échantillon représentatif de détaillants, interrogées à différentes périodes de l'année pour prendre en compte les variations saisonnières.

La part de jardins situés dans la ville et dans sa périphérie proche dans l'approvisionnement en légumes feuilles est de 80 % pour Brazzaville, de 100 % pour Bangui et de 90 % pour Bissau et Antananarivo. Le reste de l'approvisionnement est assuré par train ou par camion pour des zones plus éloignées (Moustier et David, 1997). Pour les autres légumes, les zones rurales jouent un rôle important dans l'approvisionnement, même pour un produit périssable comme la tomate. La part des champs villageois, situés à plus de 50 km du centre urbain, dans l'approvisionnement en tomate est de 80 % à Brazzaville, de 60 % à Bangui et de 50 % à Bissau (ces pourcentages concernent à la fois la tomate sauce et la tomate européenne). Mais la part de l'agriculture urbaine augmente en saison sèche du fait d'un recours à l'irrigation, alors que l'agriculture rurale est surtout pluviale.

Le graphe des filières permet de repérer les intermédiaires entre la production et la consommation et leurs différentes fonctions : collecte, regroupement, transport, stockage et redistribution (figure 2).

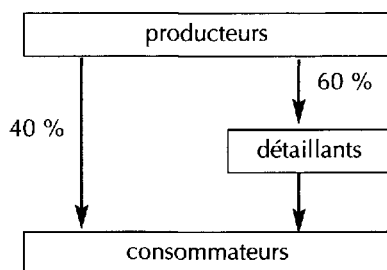


Figure 2. Exemple de la filière des légumes-feuilles à Brazzaville.

La description des marchés

Les marchés sont les lieux d'échange les plus caractéristiques. Cependant, beaucoup de transactions sont réalisées en dehors des places de marché : directement sur les lieux de production, dans les entrepôts, près des gares, aux points de stationnement des camions. On peut classer les marchés selon la régularité des transactions : les marchés spontanés, les marchés périodiques, les marchés permanents. On peut aussi les classer selon la place qu'ils occupent dans la chaîne d'approvisionnement :

- les marchés de détail sont les lieux d'approvisionnement des consommateurs. On distingue les marchés de détail selon la nature de la clientèle (marché populaire ou marché à clientèle aisée) dans la mesure où l'assortiment des produits disponibles, leur qualité et leur prix sont intimement liés au pouvoir d'achat des consommateurs qui s'y approvisionnent ;
- les marchés de gros sont les lieux de transactions des producteurs-grossistes et des grossistes-détaillants. On distingue les marchés de production (transactions producteurs-grossistes dominantes), les carreaux (transactions producteurs-détaillants), les marchés de redistribution (transactions grossistes collecteurs-grossistes-distributeurs ou grossistes-détaillants).

Les stratégies des commerçants

Le bon fonctionnement des filières repose sur la souplesse des échanges. Les acteurs « commerçants » y jouent un rôle clé. C'est pourquoi le diagnostic des systèmes d'approvisionnement doit s'intéresser aux stratégies des commerçants, notamment aux stratégies d'approvisionnement (choix des réseaux en amont) et aux stratégies de vente (choix des réseaux en aval). Ces stratégies concernent les choix des commerçants dans l'exercice de leurs activités, c'est-à-dire principalement le choix des produits, le choix des quantités commercialisées, les prix d'achat et de revente, les lieux d'achat et de revente, la nature des fournisseurs.

Il est important de connaître les critères de choix des fournisseurs par les commerçants, tout particulièrement lorsqu'ils s'adressent à des fournisseurs de produits importés pour savoir comment augmenter la part de marché des productions locales. Ces critères peuvent être les suivants :

- le lien de parenté ou la connaissance de longue date, qui établit une relation de confiance et garantit la régularité de l'approvisionnement et la qualité des produits ;
- les prix avantageux par rapport à d'autres sources ;
- une qualité supérieure, par exemple une durée de conservation plus longue ;
- la possibilité d'acheter les quantités nécessaires ;
- des conditions de paiement avantageuses (paiement différé, crédit) ;
- la possibilité d'acheter d'autres produits que les légumes.

Il est fréquent que les commerçants, faute d'autres sources de revenus que la vente des légumes, adoptent des stratégies antirisque, par exemple :

- la diversification des produits commercialisés ;
- le choix des produits dont l'approvisionnement et l'écoulement sont les plus sûrs ;
- la limitation du fonds de roulement et du capital investi ;
- le stockage ou la transformation des produits.

Les stratégies des commerçants visent à satisfaire leurs intérêts. Ces intérêts offrent à la fois des points de convergence et des points de divergence avec ceux des autres acteurs de la filière, comme les producteurs, en particulier du fait des tensions qui existent autour de la formation des prix.

La formation des prix et des revenus

La formation des prix des légumes entraîne celle des revenus dans les filières. Elle dépend étroitement des pouvoirs de négociation entre vendeurs et acheteurs, c'est-à-dire de la capacité relative des différents acteurs à obtenir des conditions avantageuses au cours d'une transaction commerciale. Ces conditions peuvent avoir trait au prix, aux quantités, à la qualité, au délai de paiement, au lieu et au moment de la transaction. D'une manière générale, plus les pouvoirs de négociation sont concentrés entre les mains de certains acteurs, plus les rémunérations sont inégalement réparties et moins les ajustements entre l'offre et la demande sont fluides. Aussi, lorsqu'un changement dans la consommation se produit, il est possible qu'il soit mal répercuté sur la production.

Dans les théories économiques dites néoclassiques, les pouvoirs de négociation sont équilibrés en situation de concurrence pure et parfaite. La réponse de la production à la demande est alors la plus rapide et la moins coûteuse. Cette situation suppose que soient réunies un certain nombre de conditions :

- l'atomicité du marché : aucun agent pris individuellement n'a de poids sur la formation des prix ;
- l'homogénéité du produit : tous les produits vendus ont les mêmes caractéristiques ;
- le libre accès au marché : tout agent nouveau peut vendre sans barrière à l'entrée ;
- la transparence du marché : une information parfaite existe pour tous les participants sur l'état de l'offre et de la demande et sur les prix.

Cependant, ces conditions idéales ne sont jamais réunies et sont difficiles à mettre en œuvre. Il est en particulier impossible d'obtenir une information juste sur l'état futur de la production et de la consommation. Les marchés africains sont tous en situation de concurrence imparfaite.

Il est difficile de mesurer directement les pouvoirs de négociation mais il existe des indicateurs indirects :

- la distribution des moyens, par exemple, le commerçant ou le producteur peut exploiter le besoin de trésorerie de son partenaire. Celui-ci sera obligé de vendre ou d'acheter dans des conditions de marché défavorables alors qu'il aurait pu attendre un prix plus élevé si sa situation monétaire n'était pas tendue ;
- dans les filières des légumes, la distribution du capital « stockage » et « transport » est déterminante pour comprendre les pouvoirs de négociation ;
- dans les filières des produits stabilisés (oignon, pomme de terre et concentré de tomate), ce capital est typiquement concentré entre les mains des grossistes, qui sont les points clés de fixation des prix et volumes ;
- dans les filières de produits frais, c'est le maillon du transport qui est le plus déterminant. Dans l'agriculture périurbaine, où les légumes peuvent être distribués à pied, en bus et en taxi, les pouvoirs de capital « transport » et ceux de négociation sont assez équilibrés. En revanche, dans les zones rurales, un grossiste collecteur peut représenter un point de blocage des volumes et de la fixation des prix s'il contrôle le maillon du transport.

Les variations de prix dans le temps et dans l'espace reflètent l'état de l'offre et de la demande ainsi que la qualité de l'information des différents acheteurs et vendeurs sur cet état. Par exemple, un commerçant peut demander à un producteur de vendre ses produits à un prix plus bas que d'ordinaire en arguant du fait que les consommateurs réduisent leurs achats en raison de problèmes budgétaires. Pour conserver son revenu ou ne pas trop le voir baisser, le commerçant doit bénéficier d'un prix à l'achat minimal. Cependant, le producteur est parfois incapable de vérifier l'information sur la consommation que lui transmet le commerçant, à cause de difficultés de liaisons avec la ville ou de manque de temps. Le producteur n'ayant pu vérifier l'information, le commerçant peut alors exploiter ce défaut d'information en achetant des denrées à un prix minimal.

Les analyses économiques de la formation des prix et des revenus dans les filières doivent s'appuyer sur le suivi des comptes de résultats (charges-produits) des différents acteurs, à intervalle régulier pour tenir compte des variations saisonnières (Duruflé *et al.*, 1995).

Les formes d'organisation dans les filières

Des formes d'organisation peuvent exister au sein d'un groupe professionnel : organisations de producteurs, de commerçants, de transporteurs. Elles peuvent aussi relier des acteurs de différentes professions, de manière plus ou moins large. On peut ainsi observer des contrats reliant un producteur à un commerçant ou des contrats à l'intérieur des comités de concertation

interprofessionnels regroupant l'ensemble des professionnels de la filière. Ces organisations sont des structures de coordination des décisions des agents. Cette coordination vise notamment à renforcer les pouvoirs de négociation vis-à-vis des partenaires (acheteurs, vendeurs, administrations), à mettre en commun les infrastructures pour réaliser des économies d'échelle et à échanger des informations. On trouve généralement deux formes d'organisation dans les filières maraîchères : les contrats d'achat et de vente et les structures de concertation entre producteurs.

Les contrats d'achat et de vente

Les acheteurs et les vendeurs sont souvent liés par des relations de longue durée, qui ont permis d'instaurer la confiance et d'établir des engagements réciproques. Ces engagements prennent différentes formes :

- la garantie de priorité d'achat ou de vente entre les partenaires du contrat, qui permet d'écouler plus rapidement un produit et limite les risques de mévente ;
- la fourniture d'intrants par le commerçant au producteur (cas du Sénégal) ou l'octroi par le producteur d'un délai de paiement au commerçant (cas de Brazzaville) ;
- la fourniture d'intrants par le commerçant au producteur dans le cas où le producteur serait limité en terme de trésorerie avant la campagne (cas du Sénégal).

Les structures de concertation entre producteurs

Il peut également exister des organisations de production et de mise en marché collectives. Mais ces expériences sont rares dans le secteur des légumes. Les conditions de production et de commercialisation étant très variables d'un producteur à l'autre et d'une période à l'autre, la gestion des approvisionnements et l'entente sur un prix d'achat commun sont particulièrement délicates pour une structure collective d'achat.

Les voies d'amélioration : l'observatoire économique et les organisations professionnelles de Brazzaville

L'observatoire économique permanent de la filière des légumes à destination de Brazzaville vise principalement à réguler l'offre en produits maraîchers au cours de l'année. Le programme Filmar, qui a réalisé un diagnostic appliqué aux filières maraîchères de Brazzaville, a en effet mis en évidence les points suivants :

- la consommation en légumes est dominée par les légumes-feuilles ;
- les importations sont limitées à l'oignon et à la pomme de terre pour tous les types de marché, aux légumes d'introduction récente (chou, carotte, tomate couteau, etc.) pour les supermarchés et le marché du Plateau ;

- l'approvisionnement en légumes est assez régulier grâce aux jardins péri-urbains. Des reports de consommation sont possibles entre les légumes-feuilles abondants en saison des pluies, comme les feuilles de manioc, et les légumes-feuilles abondants en saison sèche, comme l'endive locale et l'amarante ;
- les filières des légumes-fruit locaux en provenance des villages se caractérisent par une forte fluctuation des prix, à l'échelle de la semaine. Cette situation est due aux calendriers de travail des agriculteurs villageois et aux problèmes d'information et de transport des producteurs situés dans les zones enclavées ;
- pour la filière des légumes de type européen, aucun groupe d'opérateurs locaux n'est jusqu'à présent parvenu à répondre à l'exigence de régularité et de qualité des supermarchés et du marché du Plateau. D'où la difficulté d'établir des contrats d'approvisionnement et le recours aux importations, ce qui renforce le caractère aléatoire des débouchés pour les producteurs locaux.

Les contraintes d'approvisionnement sont donc surtout liées à l'irrégularité de l'offre. L'objectif de l'observatoire économique est de repérer précisément les périodes de baisse de l'offre pour en informer les producteurs et de focaliser l'appui aux producteurs pendant ces périodes.

La collecte et la diffusion des informations

La collecte des informations est centrée sur un certain nombre d'indicateurs :

- les indicateurs d'offre des produits sur Brazzaville : les variations au cours de l'année des prix de gros et de détail peuvent être considérées comme des indicateurs de la variation de l'offre, le commerce des légumes à Brazzaville étant assez concurrentiel, de même que le nombre de détaillants vendant les différents légumes retenus ;
- les indicateurs d'origine des produits : pourcentage de détaillants vendant les légumes des différentes origines ;
- les indicateurs sur la consommation des ménages : les dépenses et les quantités consommées pour différents types de légume et leurs variations au cours de l'année ;
- les indicateurs sur les revenus des producteurs et des commerçants.

Les résultats de l'observatoire sont diffusés à deux types d'opérateurs : Agricongo et, d'une manière générale, les organismes pouvant intervenir dans le domaine du développement maraîcher pour mieux connaître les périodes de baisse de l'offre et ses facteurs explicatifs et apporter les solutions ; les professionnels de la filière, essentiellement les producteurs de légumes et les commerçants.

Ces destinataires n'ont pas les mêmes exigences de rapidité de l'information, ce qui implique des modes de diffusion différents. L'information pour le premier type d'opérateur est transmise, tous les deux mois, grâce à un bulletin de quelques pages, qui fournit les informations de base sur l'état des filières sous forme de tableaux ou de graphiques et les commente (tendances des prix, quantité par origine, compte des agents de la filière, tendances de consommation) ; deux fois par an, par des rapports qui détaillent les informations sur la saison passée et, une fois par an, par un document de synthèse. L'information pour le deuxième type d'opérateur est diffusée lors d'une journée d'information, qui a lieu deux fois par an, au début de chaque saison, et qui permet aux producteurs et aux commerçants de se concerter pour approvisionner plus régulièrement le marché.

La concertation entre acteurs : les journées d'information

Les journées d'information réunissent des représentants des maraîchers de Brazzaville et des producteurs du bassin vivrier qui approvisionne Brazzaville, des commerçants, des consommateurs, des agents des services techniques et des organisations non gouvernementales.

Un travail préliminaire avec les acteurs de la filière est réalisé par les responsables de l'observatoire économique afin de recenser les thèmes importants qui seront développés au cours de la journée. En dehors de ces thèmes sont aussi présentés le bilan de la saison écoulée et la préparation de la saison à venir.

Lors des journées d'information, des discussions en groupe sont organisées en associant producteurs, commerçants, consommateurs et techniciens afin de favoriser les échanges d'expériences entre professionnels. A cette occasion, les commerçants expriment leur demande (disposer de tels légumes à une période donnée) et les producteurs signalent leurs contraintes. Avec l'appui des techniciens, ils proposent ensemble des solutions pour produire les légumes qui sont demandés sur le marché. La synthèse de chaque journée est reprise dans une fiche conseil, qui est rédigée par les responsables de l'observatoire économique et diffusée dans les zones de production et sur les principaux marchés de Brazzaville. Elle fait l'objet d'émissions à la radio rurale ou nationale.

L'optimisation des journées d'information se situe essentiellement sur trois plans :

- la représentativité des acteurs invités. Ils doivent avoir une légitimité vis-à-vis du groupe qu'ils représentent et une bonne connaissance de leur secteur d'activité ;
- la diffusion de l'information. Le faible nombre d'invités (une vingtaine de personnes par catégorie d'acteurs) et la diffusion restreinte par les médias

(presse écrite, radio) ne permettent pas actuellement à l'information d'être disponible pour tous ;

– la création d'une interprofession. La quasi-inexistence de structures interprofessionnelles tant pour les producteurs que pour les commerçants ne leur donnent pas une forte représentativité vis-à-vis de leurs interlocuteurs institutionnels. De telles organisations amélioreraient la diffusion de l'information, renforceraient les pouvoirs de négociation dans les différents secteurs d'activité et permettraient de cofinancer les activités de l'observatoire économique.

Les systèmes de production dans les filières maraîchères urbaines

L'agriculture urbaine sera considérée comme l'agriculture localisée dans la ville et sa périphérie, dont les produits sont destinés à la ville et pour laquelle il existe une alternative entre usage agricole et usage urbain non agricole des ressources. Cette alternative suscite des concurrences, mais également des complémentarités entre ces usages (Moustier, 1999). L'analyse des systèmes de production se limitera aux systèmes urbains au sens large (intra et périurbain) pour des raisons de simplification. En effet, il n'est pas toujours facile de distinguer, sur la base de la localisation, le pôle urbain et le pôle périurbain.

Les principales contraintes de production

S'agissant des cultures maraîchères, les techniques et les résultats d'exploitation sont variables. Ils sont tributaires notamment des disponibilités en ressources naturelles (terres, eau), de la maîtrise de l'intensification des productions (accès aux intrants, au crédit) et des conditions de commercialisation.

L'accès au foncier

Les agriculteurs urbains cultivent pour la plupart des terrains sur lesquels ils n'ont pas de maîtrise foncière. L'accès au foncier est la contrainte majeure dans de nombreux pays (Congo, Cameroun, Guinée-Bissau...) et l'une des sources de différenciation des systèmes de production et des revenus. La culture choisie est généralement d'autant plus risquée que la surface foncière est élevée (légumes de type européen, légumes-feuilles traditionnels).

En ville, la pression de l'urbanisation tend à limiter les surfaces. A Brazzaville, plusieurs enquêtes montrent que 80 % des maraîchers urbains

cultivent une surface inférieure à 700 m² (Torreilles, 1989 ; Moustier, 1995c). A Bangui, la surface moyenne est estimée à 1 500 m² (David, 1992). A Bissau, la surface moyenne par productrice est de 760 à 900 m² (David et Moustier, 1993). A Madagascar, la moyenne de surface potentiellement cultivée (bas-fonds et *tanety*) de 3 000 exploitations maraîchères est de 700 m² (Rakatoarisoa *et al.*, 1994). A Dar es Salam, 10 000 producteurs exploitent chacun une surface moyenne de 500 m² dans la ville (Jacobi *et al.*, 2000). A Abidjan, la taille moyenne des parcelles est de 600 m² (Yappi Affou, 1999). A Bhaktapur dans la vallée du Katmandou, la surface cultivée en légumes varie entre 3 000 et 5 000 m² (Jansen *et al.*, 1994). A Dakar, les maraîchers des Niayes exploitent une superficie comprise entre 1 000 m² et 1 ha (De Bon *et al.*, 1997 ; Mbaye et Moustier, 2000). Autour des principales villes burkinabés, Bobo-Dioulasso, Kadiogo, Koudougou, Bam et Yatenga, le maraîchage périurbain est pratiqué sur des petites surfaces de 200 à 1 000 m² (Dupeloux et Ouataru, 1993). La protection de zones urbaines à vocation agricole constitue donc un enjeu important.

Le climat

Une différenciation climatique peut être établie selon la zone géographique : Afrique tropicalo-équatoriale (longue saison humide) et Afrique soudano-sahélienne (longue saison sèche). La contrainte climatique majeure est la concentration et l'intensité des pluies pendant quatre à six mois de l'année. Ces pluies occasionnent des dégâts physiques (inondations, érosions, destruction des pépinières) et parasites (maladies fongiques et bactériennes particulièrement) importants (Moustier et Essang, 1996). Par ailleurs, en fin de saison sèche, les cultures et les pépinières souffrent du manque d'eau. Ces contraintes, qui empêchent une mise en valeur permanente des parcelles, peuvent être levées, d'une part, en ayant recours à l'irrigation, d'autre part, en utilisant des abris et un paillage en saison des pluies ou encore en choisissant, quand cela est possible, des terrains non inondables. Ces terrains sont plus disponibles en zone périurbaine qu'en ville. En saison sèche, seuls les cultivateurs de plein champ disposant de terrains près de cours d'eau ont recours à l'arrosage compte tenu de la force de travail qu'il requiert (rareté des équipements d'irrigation). Ces contraintes naturelles expliquent en grande partie la saisonnalité de l'approvisionnement urbain et la nature des légumes urbains.

L'Afrique tropicale se caractérise par une forte production de légumes-feuilles en plein champ pendant la saison des pluies, tandis que les jardins maraîchers de saison sèche avec une production de légumes tempérés (carottes, tomates, aubergines) sont caractéristiques de l'Afrique sahélienne.

L'accès aux intrants

Dans la quasi-totalité des pays étudiés, il n'existe pas de systèmes performants d'approvisionnement en intrants et en équipements maraîchers (semences améliorées, engrais, pesticides, petit matériel agricole). Nombreux sont les producteurs qui se plaignent de la cherté des intrants. L'approvisionnement est assuré principalement par l'intermédiaire de projets ou par des boutiques de vente d'autres produits (notamment les supermarchés) et ce, de manière discontinue (Jansen *et al.*, 1994 ; Moustier et David, 1997 ; Kintomo *et al.*, 1999). A Dakar, ce problème est fortement atténué par l'existence de sociétés spécialisées dans la production de semences et d'intrants et par un réseau de revendeurs spécialisés dans la fourniture de produits et de matériels agricoles.

La matière organique utilisée par le maraîchage urbain provient de divers types de déchets urbains (ordures ménagères, drêches de brasserie, déchets d'abattoirs, déchets halieutiques, coques d'arachide), du fumier des élevages périurbains (fientes de volailles, fèces des petits ruminants), des terreaux et des composts divers. Les activités de production, de collecte et de distribution de déchets organiques font vivre un grand nombre d'artisans. Outre les problèmes liés à la valorisation des ordures ménagères et des déchets industriels (triage, risques pour l'environnement et la santé humaine), les maraîchers sont confrontés à des problèmes de disponibilité (quantité, régularité) et de coût (transport) et à un manque d'information sur les doses et les mélanges nécessaires à un bon équilibre de la matière organique utilisée. La maîtrise de l'approvisionnement en intrants constitue l'un des facteurs clés de l'intensification.

La pression parasitaire

La pression parasitaire est une contrainte importante pour les maraîchers périurbains, particulièrement pendant la saison des pluies (Jansen *et al.*, 1994 ; Moustier, 1995a ; Moustier, 1995b ; Moustier et Essang, 1996 ; Gockowski, 1999). Les maladies prédominent pendant la saison des pluies, alors qu'en saison sèche ce sont les insectes phytophages qui deviennent préoccupants. Certains parasites tendent à devenir endémiques (nématodes, teignes, viroses, cochenilles). L'intensité des dégâts occasionnés dépend largement de la capacité des maraîchers à maîtriser les techniques de lutte : les connaissances sur les méthodes de lutte, les ravageurs et les maladies sont généralement limitées.

La caractérisation des systèmes de culture

Les systèmes de cultures peuvent être caractérisés par les variables classiques que sont le calendrier cultural, les rotations culturales et l'itinéraire tech-

nique, mais aussi et surtout par leur mode de gestion de la fertilité (jachère, crue, fumure organique, engrais minéral).

Le calendrier cultural

L'analyse du calendrier cultural, couplé au calendrier de trésorerie des producteurs, permet d'expliquer en partie les phénomènes de pénurie, tantôt en saison sèche (pour les légumes locaux), tantôt en saison humide (pour les légumes tempérés). Certaines adaptations du calendrier cultural répondent à la pression foncière par la répétition de cycles culturaux. On peut se reporter aux calendriers culturaux observés à Brazzaville, Bissau et Bangui.

A Bangui, sur les terrains de polyculture vivrière situés autour de la ville, pour des raisons avant tout alimentaires, le producteur combine sur son champ vivrier plusieurs cycles de manioc décalés dans le temps (David, 1992). Le cycle agricole commence en janvier, en saison sèche, par la défriche d'un hectare environ. Les terrains sont emblavés en légumes et maïs après les pluies de mars. Le bouturage du manioc a lieu en juillet-août. Le producteur associe trois variétés de manioc — une de six mois, une de dix mois et une d'un an — afin d'étaler les récoltes. Les feuilles des trois variétés sont vendues sur les marchés. La principale période de récolte des légumes va de mai à août. Les agriculteurs bénéficiant d'un terrain situé le long d'un cours d'eau cultivent des légumes en saison sèche, cette fois en monoculture. Aucun intrant n'est apporté aux cultures. En ville, les jardins urbains combinent toute une gamme de légumes selon la longueur de leur cycle, leur degré de risque à la production et à la vente. Les jardins sont toutefois dominés par la tomate et les légumes de type tempéré, qui représentent le tiers des planches. Les semences des légumes tempérés sont achetées alors que celles des légumes locaux sont produites par les maraîchers. Plus de 80 % d'entre eux utilisent des engrais, du fumier et des pesticides et arrosent systématiquement leurs planches, ce qui permet une culture de saison sèche. En saison des pluies, les cultures sont fortement exposées aux dégâts physiques et phytosanitaires liés aux précipitations.

A Bissau, la grande saison maraîchère se situe pendant la saison sèche (David et Moustier, 1993). Les maraîchers travaillent à leur jardin, aménagé aux marges de bas-fonds, d'octobre-novembre à avril-mai, soit six à sept mois. La surface moyenne cultivée est de 500 m². Les premiers légumes cultivés sont le plus souvent des légumes locaux, du fait de leurs besoins en eau plus élevés et de leurs cycles plus courts — oseille de Guinée, gombo, aubergine amère, piment. Les légumes tempérés ne viennent qu'ensuite : tomate, oignon vert, laitue, chou pommé. Ces produits assurent une rentrée d'argent rapide, qui peut être employée pour acheter de nouvelles semences (tomate, poivron, chou, carotte, navet, aubergine) et pour payer la main-d'œuvre qui préparera une nouvelle parcelle. A partir d'avril et mai, les cultures cessent par manque d'eau. Les maraîchers se livrent alors à

d'autres activités : récolte de la noix de cajou, commerce. A partir de juin, les femmes reviennent au maraîchage en cherchant un autre terrain non inondable, le plus souvent éloigné de la ville. Elles cultivent généralement des légumes locaux car ils sont moins chers à produire, plus faciles à cultiver et moins sujets au vol : oseille de Guinée, piment, gombo, aubergine amère. Le coefficient d'intensification cultural est de 1,5 pour une année. Cette intensification est une réponse à la pression foncière et à la réduction des surfaces disponibles.

A Brazzaville, on compte environ un millier de producteurs maraîchers, en majorité des femmes (80 à 90 %), qui exploitent en moyenne chacune 700 m² (Torreilles, 1989 ; Moustier, 1994). Le foncier est le premier facteur de différenciation des maraîchers en terme de revenus et de choix culturaux. Les légumes-feuilles, peu risqués, prédominent dans les parcelles inférieures à 400 m², avec un ralentissement en saison des pluies. D'une manière générale, les légumes locaux sont prépondérants sur deux tiers des planches. Les légumes tempérés se limitent aux périmètres moins sujets à la menace urbaine, qui bénéficient pour la plupart d'un appui du projet Agricongo.

L'analyse du calendrier cultural montre que les légumes proviennent à la fois de systèmes villageois, où ils sont cultivés avec peu d'intrants en complément d'autres cultures vivrières, et de systèmes urbains spécialisés, qui offrent un certain niveau d'intensification (utilisation de semences sélectionnées, recours aux engrais minéraux et aux pesticides, culture sur planches, arrosage). Ces deux systèmes de culture sont complémentaires pour les saisons de production et pour les légumes produits : avantage des zones périurbaines pour les légumes périssables et pour les légumes de type tempéré pour lesquels l'accès aux intrants et à l'appui technique est plus facile en milieu urbain ; avantage des zones éloignées des centres urbains pour les produits à faible marge, dont la qualité ne pâtit pas des longs trajets et pour lesquels la production en extensif intéresse plus les ruraux que la production en intensif n'intéresse les citadins (Moustier et Pagès, 1997).

Les rotations culturales

Nous renvoyons le lecteur aux études de Torreilles (1989) à Brazzaville, David (1992) à Bangui, David et Moustier (1993) à Bissau, De Bon *et al.* (1997) à Dakar pour la présentation de quelques rotations culturales ainsi qu'au paragraphe précédent sur le calendrier cultural. Avec la pression foncière, la durée de la jachère se réduit : à Bangui, par exemple, elle est passée de 8-10 ans à 3-4 ans en une dizaine d'années (Moustier, 1994). Cela risque de poser des problèmes de maintien et de gestion de la fertilité, particulièrement dans les systèmes vivriers où les engrais minéraux et organiques ne sont pas utilisés.

L'itinéraire technique

Nous ne décrivons pas ici en détail les itinéraires techniques rencontrés en maraîchage périurbain. Le lecteur pourra se reporter aux études disponibles dont celles de Torreilles (1989), David (1992), Moustier et David (1997), Jansen *et al.* (1994), Moustier (1995c), Gockowski (1999), Mbaye et Moustier (2000).

Les variables observées dans l'itinéraire technique sont les suivantes :

- le type de semence, sélectionnée (importée) ou produite par les maraîchers ;
- le type de légume cultivé ;
- la densité de plantation ;
- le mode de plantation, en planche, sur billons ou dans les sillons ;
- les associations culturales ;
- la quantité d'engrais minéral apportée ;
- le type et la quantité de matière organique utilisée ;
- le nombre de traitements phytosanitaires ;
- le type et la fréquence d'arrosage ;
- la force de travail.

Le niveau d'intensification par apports d'intrants et recours à la main-d'œuvre peut être un discriminant des itinéraires techniques maraîchers.

La durabilité des systèmes de culture peut être évaluée par le suivi d'indicateurs d'impact sur certains paramètres environnementaux. Le choix des indicateurs dépend du niveau de durabilité auquel on s'intéresse : durabilité de la parcelle cultivée ou durabilité de l'activité maraîchère.

Le milieu biologique est caractérisé par les données suivantes :

- le taux de matière organique du sol ;
- le potentiel microbien du sol ;
- le niveau d'infestation et la biodiversité des adventices ;
- le niveau d'infestation et la biodiversité du parasitisme tellurique (nématodes, champignons) ;
- la biodiversité animale, en particulier des insectes, avec l'usage mal géré des pesticides ;
- l'inventaire et la dynamique des ravageurs et des maladies ;
- la biodiversité végétale (avec pour hypothèse, son maintien dans les jardins de case et son érosion dans les systèmes plus intensifs et commerciaux, souvent fondés sur des espèces allogènes hybrides).

Le milieu physique (sol, eau) est défini par les variables suivantes :

- le taux de nitrates dans les eaux ;
- le taux de métaux lourds dans le sol (lié aux boues d'épuration) ;
- les résidus de pesticides en sortie de parcelle ;
- le pH, la capacité d'échange cationique (CEC), la conductivité du sol ;
- la compacité.

La santé humaine est liée aux données suivantes :

- les résidus de pesticides dans les légumes (protection du consommateur) ;
- le taux de nitrates dans les légumes ;
- l'état sanitaire des légumes vendus (lié à la qualité des eaux d'arrosage).

Les motivations et les stratégies de production

L'analyse des stratégies de production des producteurs maraîchers permet de comprendre ce que représente le maraîchage dans l'exploitation agricole et de savoir avec quels objectifs les producteurs travaillent et quels types d'action il est possible d'engager avec eux. Les motivations qui guident le choix du maraîchage sont nombreuses : une faible exigence foncière, un entretien aisé, un gain rapide, un investissement de base réduit, un écoulement facile des produits. Plusieurs stratégies de production se dessinent en fonction de ces motivations : stratégie d'autosubsistance, stratégie commerciale, stratégie sociale.

L'autosubsistance alimentaire

Des enquêtes menées à la fin des années 1980 à Bamako, Nairobi, Dar es Salam, Bangkok et La Paz montrent que les ménages urbains pauvres consacrent entre 60 et 90 % de leurs revenus à l'alimentation (Mougeot, 1993). En 1990, les ménages de la plupart des grandes villes des pays en développement dépensaient plus de la moitié de leur revenu moyen en nourriture. Selon Hussain (1990), la proportion de la population urbaine vivant au-dessous du seuil de pauvreté devrait atteindre 57 % en l'an 2000, alors qu'elle était d'un tiers en 1988.

Les légumes apparaissent comme les principaux éléments constitutifs de la sauce protéique qui accompagne la base calorifique de l'alimentation des Africains (manioc, riz, mil). Les légumes les plus fréquemment cités comme éléments constitutifs des sauces dans les études de consommation réalisées en Afrique sont les morelles, les amarantes, les oseille et les feuilles de manioc, dans certaines zones (Moustier, 1991). La consommation de légumes-feuilles concerne surtout l'Afrique tropicale et équatoriale. En Afrique sahélienne, le gombo, la courge et le chou sont davantage autoproduits et autoconsommés que sous l'équateur. En tant que condiments, les légumes les plus courants sont la tomate et l'oignon, qui font l'objet d'échanges transnationaux en Afrique.

Dans les zones tropicales humides, où les racines et les tubercules sont les aliments énergétiques dominants, les légumes sont la principale source de protéines à moindre coût. Dans les zones de savane sèche, le manque de légumes est l'une des causes du déficit en vitamine A et en carotène (Okigbo, 1990). C'est ainsi qu'en Afrique centrale les feuilles de manioc sont riches en

protéines contrairement au pain ou à la boule de manioc qui les accompagnent. Les légumes ont une forte teneur en vitamines A et C et en éléments minéraux comme le calcium, ce qui convient tout à fait aux enfants. Le gombo, la tomate et le poivron, par exemple, sont d'excellentes sources de vitamine C.

Les jardins maraîchers permettent ainsi aux ménages les plus défavorisés de s'alimenter en légumes frais et d'améliorer la valeur des repas en protéines et en vitamines, tout en réalisant des économies (Jacobi *et al.*, 2000 ; Mougeot, 2000).

La commercialisation de la production

Pour les maraîchers en général, urbains ou ruraux, produire répond à un objectif commercial : fournir des revenus. A Brazzaville, Ofouémé-Berton (1996) montre que les légumes représentent 15 % des dépenses des ménages, avec des quantités consommées qui restent largement en dessous des recommandations de la Fao. Le maraîchage urbain est souvent une activité à quasiment plein temps, spécialisée, pratiquée par des citoyens qui en tirent l'essentiel de leurs revenus (tableau 7).

En Côte d'Ivoire (Yappi Affou, 1999), la persistance du maraîchage péri-urbain s'explique par le fait que c'est une activité de survie pour de nom-

Tableau 7. Estimation des revenus des producteurs urbains, d'après Torréilles (1989) pour Brazzaville, David (1992) pour Bangui, David et Moustier (1993) pour Bissau, Jacobi *et al.* (2000) pour Dar es Salam, Kintomo *et al.* (1999) pour Ibadan.

Ville (année)	Surface moyenne (m ²)	Estimation du revenu mensuel moyen (en milliers de FCfa)	Estimation du minimum nécessaire pour nourrir une famille de taille moyenne (en milliers de FCfa)
Brazzaville (1989)	400 à 700 > 700	20 à 200 > 480	60
République centrafricaine (1991)	1 500	81 à 182	40
Bissau (1992)	760 à 900	13	40
Dar es Salam (1998)	500	2 à 5 fois le salaire minimum de base	
Ibadan (1999)	100 à 3 000	3 000 NR	

breux citoyens. Des enquêtes montrent que les producteurs n'ont pas suivi de formation professionnelle, sont largement analphabètes (84 % à Abidjan, 80 % à Bouaké) et n'ont pu accéder aux emplois formels. Le maraîchage apparaît comme leur seule chance d'obtenir rapidement, et à faible coût, un revenu monétaire. Ainsi, dans l'agglomération d'Abidjan, pour 85 % des producteurs interrogés, le maraîchage intra-urbain est la seule activité qui leur procure un revenu.

Plusieurs types de légumes sont cultivés. Ils se classent en différentes catégories selon la longueur de leur cycle, leurs exigences en intrants et le degré de risque lié à leur production (sensibilité aux maladies et aux ravageurs) et à leur commercialisation (délai de stockage et de transport, demande du marché). Les légumes-feuilles de cycle court (moins d'un mois), comme l'amarante, le chou chinois et l'oseille locale, sont peu sensibles aux parasites et ne demandent que peu d'intrants. Ils s'adressent à une large clientèle, qui les consomme régulièrement, et assurent ainsi une rentrée d'argent quasi quotidienne au producteur. Leurs marges par hectare sont les plus faibles. Les légumes-feuilles de cycle long (un à deux mois), dont la production et la commercialisation présentent peu de risques, comme les morelles, les choux, la ciboule et les épinards, permettent de disposer de fortes recettes périodiques, qui peuvent répondre à des besoins financiers importants : problème de santé, épargne pour la construction d'une maison. Les légumes tropicaux et les légumes d'origine tempérée à cycle court (moins de deux mois), dont la production et la commercialisation présentent peu de risques, comme la salade et le persil, peuvent servir de tête de rotation pour financer le reste de la campagne maraîchère comme c'est le cas à Bissau. Les légumes d'origine tempérée à cycle long (plus de deux mois), comme les tomates, les carottes, les aubergines violettes et les concombres, présentent des risques à la production et à la commercialisation. Leurs marges par hectare sont cependant les plus élevées. Il est donc possible de relier l'importance des différents types de légumes dans les systèmes de culture aux objectifs de trésorerie des exploitations et à leurs capacités financières.

Le recours à l'achat d'intrants et le niveau de technicité des exploitations suit la même différenciation. Ainsi à Brazzaville, les légumes-feuilles de cycle court (moins d'un mois), comme les amarantes, l'endive locale, la baselle et l'oseille de Guinée, dominent dans les exploitations tenues par les femmes qui n'ont pas d'autres sources de revenu dans le ménage, qui ont de lourdes charges familiales, sont installées sur de faibles surfaces (moins de 700 m²) et ont besoin de rentrées d'argent régulières et stables. Les légumes de cycle long (deux à trois mois) peu risqués, la ciboule, la morelle amère, le gombo et le piment, par exemple, dominent pour les niveaux de surface et de capital intermédiaires (700 à 1 000 m², accès au foncier et à l'outillage par un emploi préalable, héritage ou installation par les autori-

tés). L'activité maraîchère est alors la source principale de revenus dans le ménage. Les légumes de cycle long (tomates, courgettes, aubergines violettes), dont la production et la commercialisation sont risquées, dominent pour les niveaux de surface et de capital importants (plus de 1 000 m²). Une activité préalable salariée (anciens fonctionnaires) a permis d'acquérir le foncier et l'outillage par voie monétaire. A Abidjan, la plante la plus cultivée est la laitue : plus de 72 % des producteurs en font. Elle est suivie de l'oignon-feuille (38 % de l'effectif), des légumes-feuilles (18 %), puis du haricot vert, du chou et du concombre. Le type de plante cultivée traduit l'objectif de gains monétaires des producteurs.

Le rôle social

Le rôle social du maraîchage revêt plusieurs aspects : contribution à la sécurité alimentaire, lutte contre le chômage, émancipation des femmes et des jeunes (accès aux revenus).

Selon Yappi Affou (1999), les maraîchers sont majoritairement en âge d'assumer des responsabilités familiales. Ainsi, les maraîchers de Bouaké et d'Abidjan, en Côte d'Ivoire, sont mariés pour la plupart (70 % des cas) et ont en moyenne 6 enfants à charge à Bouaké et 3 à Abidjan. Cette situation les pousse à exercer une activité rémunératrice comme le maraîchage.

A Dakar, où est concentrée plus de la moitié de la population urbaine pauvre, le maraîchage permet d'améliorer les conditions de vie des gens et surtout de créer des emplois rémunérés, principalement dans les quartiers proches des zones dunaires et des bas-fonds (Mbaye et Moustier, 2000).

Kintomo *et al.* (1999) à Ibadan, au Nigeria, évaluent le temps de travail entre 3 000 et 10 000 heures par hectare pour un cycle de culture de huit mois comprenant la préparation du terrain, la construction des canaux de drainage, la préparation des planches et la conduite de la culture.

A Katmandou au Népal, en zone tropicale humide, Jansen *et al.* (1994) estiment que l'exploitation d'un hectare de cultures légumières demande 600 jours par an de main-d'œuvre familiale, contre 300 jours pour un hectare en système rizicole intensif (main-d'œuvre essentiellement salariée).

Les producteurs maraîchers sont largement de sexe masculin en Côte d'Ivoire : 99 % de l'effectif à Abidjan, 56 % à Bouaké. Les femmes constituent cependant la quasi-totalité des revendeurs et des détaillants sur les marchés. A Dar es Salam, tout comme à Brazzaville, la production maraîchère, essentiellement de légumes-feuilles, est surtout l'affaire des femmes. A Bissau, ces dernières sont largement impliquées dans la commercialisation de la production.

La recherche et la reconnaissance d'un statut social et la volonté d'organisation affichée par la plupart des producteurs en groupements d'intérêt écono-

mique (Gie), coopératives ou fédérations pour mieux défendre leurs intérêts sont également perceptibles.

Les typologies d'exploitations

Les variables observées dans les systèmes de production sont les suivantes :

- la taille et le statut du foncier ;
- l'âge et le sexe de l'exploitant ;
- la taille de la famille ;
- la nature de la main-d'œuvre ;
- le niveau du capital ;
- le mode de commercialisation ;
- le recours à l'achat d'intrants : semences, engrais, pesticides ;
- le type d'arrosage : manuel à partir de puits et céanes, gravitaire à partir de pompage et tuyaux ;
- le type de matière organique utilisé : fumier d'élevage, drêches de brasserie, ordures ménagères, composts ;
- le type de légume cultivé : légumes-feuilles de cycle court (moins d'un mois), légumes-feuilles de cycle long ; légumes africains ; légumes tempérés ;
- la disponibilité de l'appui technique.

Les systèmes de production et de commercialisation à Brazzaville ont fait l'objet d'une analyse qui a pris en compte l'approvisionnement de la ville (Moustier et Pagès, 1997). Quatre types d'exploitations ont été mis en évidence : les exploitations très limitées par le foncier, de moins de 400 m² de surface utile (type 1) ; les exploitations aux contraintes foncières modérées, entre 400 et 700 m² de surface utile (type 2) ; les exploitations sans contrainte foncière avec le maraîchage comme activité principale, de plus de 700 m² de surface utile (type 3) ; les exploitations sans contrainte foncière, en polyactivité, de plus de 1 000 m² de surface utile (type 4).

D'autres auteurs ont proposé des typologies similaires en utilisant la taille des parcelles comme premier facteur de différenciation des systèmes de culture et des revenus des exploitants : Torreilles (1989) à Brazzaville, David (1992) à Bangui, David et Moustier (1993) à Bissau, Jansen *et al.* (1994) à Katmandou, Mbaye et Moustier (2000) à Dakar, Bakker *et al.* (2000) à Dar es Salam. Plus les parcelles sont importantes, plus les maraîchers sont prêts à utiliser de nouvelles variétés, des intrants agricoles et des équipements appropriés.

Une autre typologie peut être proposée en fonction de la durabilité, économique et écologique, présumée des exploitations. Elle distingue quatre types d'exploitation.

- Le jardin de case, que sa faible dimension met plus ou moins à l'abri d'une opération immobilière, où la production est très variée et fait appel à des techniques le plus souvent traditionnelles. Ce type d'exploitation

permet d'assurer une certaine subsistance pour les ménages les plus défavorisés. Villien (1987) signale que 99 % des ménages de Bangui subviennent en partie à leurs besoins en légumes et en condiments grâce à leurs jardins de case. La production s'insère plutôt dans un circuit de troc ou de marché local que de grand commerce. Ces jardins ont aussi l'avantage de maintenir un savoir-faire, un lien avec les racines rurales, et de préserver la biodiversité végétale.

- La parcelle de taille plus importante, à la limite du bâti ou dans les interstices, dont l'avenir immédiat est compromis par l'immobilier. Deux situations s'y rencontrent. Soit le producteur est engagé dans une course à la productivité sans aucun souci de durabilité écologique, donc dans une logique d'intensification (rotation rapide, diversification des espèces et des variétés, utilisation d'intrants). Soit le producteur, ou plutôt le propriétaire, est dans une position d'attente spéculative et réduit au maximum ses coûts de production. Dans les deux cas, la durabilité, tout au moins celle de la parcelle, est compromise par l'urbanisation, mais aussi par les stratégies d'intensification de l'un, de laisser-aller de l'autre.

- La parcelle la plus éloignée, sur laquelle la menace est plus lointaine, qui est mieux gérée dans une perspective de durabilité à moyen terme. Elle se trouve en zone périurbaine à la limite de la zone rurale. L'innovation étant plus audacieuse dans les jardins maraîchers hautement intensifs, il serait opportun de mettre davantage en contact les maraîchers des villes qui travaillent sur des parcelles compromises par l'urbanisation avec ceux qui sont sur des terres plus éloignées et moins menacées. C'est dans cet environnement que l'expérimentation et l'introduction de nouvelles techniques seraient les plus utiles.

- Enfin, l'agriculture qui participe d'un plan d'urbanisme et dont l'avenir est planifié. Elle devrait être davantage prise en compte par les autorités administratives. Cette agriculture permet de maintenir une activité agricole qui peut alors avoir d'autres rôles que celui de nourrir la ville : lutter contre la pauvreté, fournir des emplois, organiser le paysage. Le maraîchage peut représenter une activité de repli dans un contexte d'emploi précaire : il requiert peu de capital de départ, mais exige une force de travail et une préparation de l'installation. Citons le projet de ceinture verte autour de Bangui (Deshayes, 1992) et le programme de ceinture maraîchère de Brazzaville (Belantsi et Torreilles, 1999).

Une telle approche doit être complétée par l'évaluation des groupes d'exploitations selon leurs poids respectifs sur le marché, en terme d'effectif, de valeur et de diversité. Bien que plusieurs typologies d'exploitants soient connues, très peu de travaux sur la caractérisation des performances technico-économiques des exploitations agricoles à vocation maraîchère ont été réalisés.

L'un des enjeux pour la recherche est d'identifier les conditions de durabilité des systèmes de production à base de maraîchage dans un environnement urbain en constante évolution afin de proposer des systèmes reproductibles, viables et durables.

Les voies d'amélioration

Faciliter l'accès à un terrain non inondable

L'accès au foncier est le premier facteur de différenciation des revenus. C'est aussi le facteur qui détermine la capacité à prendre des risques, en particulier pour produire en saison des pluies. Pour faciliter l'accès à un terrain non inondable, l'appui aux producteurs peut prendre la forme d'une aide juridique ou d'un accompagnement de la recherche de terrains adaptés au maraîchage.

Améliorer l'accès aux semences

L'amélioration de l'accès aux semences passe par les réseaux existants. Pour les maraîchers qui produisent une partie de leurs semences, un appui à la sélection des semences est préconisé. Un catalogue de variétés recommandées peut être diffusé auprès des vendeurs d'intrants et des producteurs (D'Arondel de Hayes et Moustier, 1994). Ainsi, au Sénégal, un catalogue des variétés recommandées a été rédigé par le Cdh (Centre de développement de l'horticulture) de l'Isra avec le concours de la Fao (Cdh, 1996). Il mérite d'être largement diffusé. Les échanges variétaux entre zones agro-écologiques similaires doivent être facilités. Afin de protéger ce potentiel d'échange, une conservation des espèces indigènes s'avère indispensable. Une collaboration avec les institutions internationales de recherche telles que l'Avrdc (Asian Vegetable Research and Development Center) est à explorer dans le cadre d'échanges de semences maraîchères (légumes-fruits, légumes-feuilles). La création de l'Afsta (Association africaine du commerce des semences), en mars 2000, devrait contribuer à promouvoir l'utilisation de variétés améliorées et de semences de qualité en Afrique (<http://www.wordseed.org/afsta.htm/>). Il convient de signaler l'expérience très intéressante de production de plants-mottes à partir des déchets organiques de l'abattoir de Thiès, au Sénégal, qui assurent une meilleure résistance de la plante aux dégâts physiques et phytosanitaires de saison des pluies (Farinet et Copin, 1994).

Exploiter le patrimoine génétique

Le nombre d'espèces maraîchères sélectionnées par la recherche ou expérimentées par le développement a augmenté continuellement depuis trente ans dans tous les pays d'Afrique (De Bon et Pagès, 1996). Les principales

espèces sont la tomate, l'oignon, le chou pommé, le haricot vert, le melon, la patate douce et la pomme de terre. Malgré des efforts considérables pour produire des variétés africaines, la gamme est encore largement couverte par du matériel végétal du Nord.

Quelques variétés créées ou sélectionnées en Afrique

Tomate : Xina, Romitel, Rotella (Sénégal) ; Farako-Ba, Farako-Ba x Pelican, 8SC x R14-6-40, 8SC x R15-14-42 (Burkina) ; Tropiva n. 3 (Cap-Vert).

Oignon : Violet de Galmi, Violet de Soumarana (Niger), Yaakar (Sénégal).

Gombo : Pop 12, Puso (Sénégal).

Jaxatu : Keur Mbir Ndaw, L10, L18 (Sénégal).

Patate douce : Ndargu, Louga 5, clone 2, clone 27, clone 29 (Sénégal).

Oseille de Guinée : Koor, Vimto (Sénégal).

De 1978 à 1985, le Cdh de Cambérène, au Sénégal, a introduit et testé plus de 3 000 variétés légumières. Il a réalisé des travaux sur le calendrier culturel, en vue d'étaler la production, notamment au cours des périodes de culture les moins favorables (saison des pluies, saison sèche et chaude). Plus de 23 espèces maraîchères ont ainsi été vulgarisées auprès des producteurs, des référentiels techniques et économiques ont été diffusés et des listes variétales ont été établies. Les recherches en sélection variétale ont porté sur l'adaptation aux conditions de culture et sur la résistance aux maladies et aux ravageurs, principalement sur les solanacées (tomate, piment, jaxatu), les racines et tubercules (manioc, pomme de terre, patate douce), l'oignon et les malvacées (gombo, oseille de Guinée). L'inventaire et l'étude des principaux ravageurs et maladies ont permis de développer des méthodes de lutte intégrée, pour la plupart appliquées par les producteurs.

Les légumes-feuilles indigènes, très importants pour les citadins, ont fait l'objet de peu de recherches. La précieuse diversité génétique des espèces locales mérite une attention particulière : tomate et gombo ouest-africain (*Abelmoschus cailliei*), aubergine amère (*Solanum aethiopicum*), amarante (*Amaranthus* spp.), morelle (*Solanum nigrum*, *S. scabrum*, *S. macrocarpum*) et *Corchorus* spp. Cette biodiversité végétale se maintient surtout dans les jardins maraîchers.

Faciliter l'accès aux petits abris

Le matériel doit là aussi épouser la diversité des capacités financières des producteurs. Les abris de plastique mis au point par le projet Agricongo (11,6 x 3,5 m), d'une valeur de 90 000 FCfa en 1990, sont plutôt adaptés aux capacités financières des fonctionnaires urbains. Les techniques d'abris traditionnels en palmes et bambou aménagés par les maraîchers congolais et centrafricains pourraient être proposées aux maraîchers de Bissau et d'autres pays qui ne les connaissent pas.

Faciliter l'accès à l'eau et optimiser la ressource

A la fin de la saison sèche, la production de légumes, notamment celle des légumes-feuilles, souffre du manque d'eau. Plusieurs types d'intervention sont possibles :

- l'aménagement de bassins-versants et l'installation de systèmes de distribution gravitaire au tuyau — dans le cadre du projet Agricongo, l'installation de la motopompe est subventionnée et des cotisations permettent de l'entretenir ;
- l'amélioration des techniques traditionnelles de puisage, comme c'est le cas du projet nord-est Bénoué, au nord du Cameroun, et le pompage de l'eau par motopompe ;
- la mise au point de techniques de production économes en eau. Une méthode de culture hors sol sur substrat solide et sur solution nutritive, adaptée aux microjardins, a été testée par la direction de l'horticulture, au Sénégal (Ba, 1999). Elle doit permettre de produire des légumes sains à moindre coût toute l'année. De nombreux légumes de types feuilles, fruits et bulbes ont déjà été expérimentés avec succès. Cette méthode doit cependant faire l'objet d'une analyse technico-économique et sociologique pour évaluer les réactions et les comportements des groupements choisis pour les opérations de démonstration et de diffusion de la technique. Un guide pratique illustré est en cours de préparation ;
- l'irrigation au goutte-à-goutte. Cette innovation s'est très peu développée, vraisemblablement parce qu'elle n'a pas encore fait ses preuves sur le plan de la rentabilité des investissements et qu'elle requiert un capital de départ et une formation technique qui ne sont pas à la portée de nombreux producteurs.

Promouvoir la qualité sanitaire des aliments à l'échelle de la filière

Le développement des activités maraîchères urbaines pose des problèmes d'hygiène alimentaire. C'est le cas à Abidjan, où des eaux sales sont utilisées pour arroser les légumes généralement consommés crus, tels que la laitue, la tomate et le concombre (Yappi Affou, 1999). C'est aussi le cas à Yaoundé, où l'eau d'arrosage est puisée dans des zones d'accumulation d'eau de pluie et d'eaux usées (De Bon *et al.*, 1999). Il est nécessaire d'étudier des systèmes de filtrage et de prélèvement de l'eau d'irrigation (voir le chapitre 5), mais aussi de sensibiliser les autorités administratives et les producteurs aux risques que ces pratiques font courir pour la santé publique.

Créer ou maintenir un service d'appui et de conseil

La demande des producteurs en appui et en conseils est forte compte tenu de leur faible niveau de formation professionnelle. Une marge de progrès en intensification est encore possible en aidant les producteurs à maîtriser les

différents points de l'itinéraire technique. C'est ce que fait Agricongo en accompagnant les dynamiques d'installation des exploitations maraîchères dans trois secteurs complémentaires : la formation, les recherches d'accompagnement, l'observatoire économique de la filière (Belantsi et Torreilles, 1999).

Les systèmes pour être durables doivent aussi s'appuyer sur un environnement institutionnel favorable : garantie foncière (qui favorise les investissements), accès au crédit, reconnaissance du rôle de l'agriculture urbaine par les autorités administratives.

Les limites actuelles et les nouvelles orientations

Malgré les tendances à la dégradation des ressources physiques, il est encore possible d'améliorer, de diversifier et d'intensifier la production urbaine, compte tenu de la croissance de la population et de l'environnement socio-professionnel et économique associé au développement de l'urbanisme. La disponibilité en terre et en eau, de plus en plus limitée, oblige nécessairement à redéfinir les stratégies de production en fonction des valeurs ajoutées et des avantages comparatifs des spéculations et des sites de production.

Un système maraîcher intensif sur une parcelle permanente et de taille réduite entraîne des contraintes pour la fertilité du milieu (physique, chimique et microbiologique), pour l'environnement (pollution des eaux par les nitrates, résidus de pesticides dans les légumes, pollution des légumes par les eaux sales, pollution des sols en métaux lourds) et pour la gestion du parasitisme. Les innovations techniques qui permettent d'augmenter les revenus des producteurs par unité de surface (traitements phytosanitaires, gestion des engrais minéraux et organiques, amélioration variétale, densité de peuplement) ne peuvent plus être considérées indépendamment des autres préoccupations des exploitants et de celles des autres acteurs de l'agriculture urbaine. On observe, par exemple, des exploitations qui essaient d'associer des activités d'élevage (embouche, petit élevage, production laitière) aux productions horticoles (floriculture, arboriculture fruitière). La recherche doit donc définir de nouveaux systèmes technico-économiques d'intensification des productions végétales et des outils d'aide à la décision permettant de valoriser et de préserver les ressources naturelles (terre et eau), fondés non seulement sur l'application d'itinéraires techniques, mais aussi sur des analyses sociologiques, économiques, politiques et juridiques. Cette approche requiert des équipes pluridisciplinaires associant agronomes, économistes, géographes et sociologues.

En conclusion, nous citons quelques axes de recherche pour des travaux en agronomie sur les conditions de durabilité des systèmes de culture :

- recherche sur les programmes de fertilisation à moindre coût prenant en compte les résidus de fertilisation des cultures précédentes, particulièrement en systèmes intensifs ;

- recherche sur les rotations culturales appropriées en vue de maintenir le rendement légumier ;
- exploitation de la biodiversité variétale des légumes africains, notamment des légumes-feuilles ;
- mise au point de méthodes de lutte intégrée compatibles avec le niveau de formation des producteurs et leurs capacités financières ;
- prévention de la résistance des insectes aux insecticides ;
- recherche sur les causes de la baisse de fertilité du milieu et mise au point d'indicateurs de suivi ;
- lutte contre l'érosion des sols, notamment en terrains accidentés ;
- mise au point d'indicateurs pour l'évaluation de la pollution des milieux physiques (eau et milieu aérien) et des produits vendus ;
- inscription du maraîchage dans les plans d'occupation et d'affectation des sols (Poas) ou les plans locaux de développement (PLd) ou les schémas directeurs d'urbanisme.

Etant donné le manque de ressources dont disposent les institutions publiques de recherche, les efforts devraient porter sur le partage des compétences et des connaissances par l'intermédiaire d'organisations régionales comme le Coraf, qui met en relation les services nationaux de recherche agricole d'Afrique du Centre et de l'Ouest.

Références bibliographiques

- Ba N., 1999. Démarrage d'un projet d'introduction de nouvelles technologies pour microjardins en milieux urbains et périurbains. Bulletin de liaison Fao, 16 : 28-29.
- Bakker N., Dubbeling M., Gündel S., Sabel-Koschella U., De Zeeuw H., 2000. Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc, 531 p.
- Belantsi R., Torreilles J.C., 1999. Appui au développement agricole périurbain au Congo. In : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques.
- Bricas N., 1998. Cadre conceptuel et méthodologique pour l'analyse de la consommation alimentaire urbaine en Afrique. Montpellier, France, Cirad, Urbanisation, alimentation et filières vivrières n. 1, 48 p.
- Cdh (Centre de développement de l'horticulture), 1996. Liste des variétés maraîchères recommandées pour la culture au Sénégal, 1995-1996. Dakar, Sénégal, Isra-Cdh, 64 p.
- D'Arondel De Hayes J., Moustier P., 1994. Maraîchage au Nord-Cameroun : premier diagnostic agroéconomique. Montpellier, France, Cirad, 67 p.
- David O., 1992. Diagnostic de l'approvisionnement de Bangui en légumes. Montpellier, France, Esat, 162 p.

David O., Moustier P., 1993. Systèmes maraîchers approvisionnant Bissau : résultats des enquêtes (15/12/92-15/07/93). Montpellier, France, Cirad, Document de l'Unité de recherche en économie des filières n. 7, 101 p.

De Bon H., Ducelier D., Hernandez S., Temple L., 1999. Appui aux productions maraîchères et fruitières périurbaines de Yaoundé. In : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques.

De Bon H., Faye F., Pagès J., 1997. Development of vegetable cropping systems in the Niayes zone of Senegal. *Experimental Agriculture*, 33 : 83-90.

De Bon H., Pagès J., 1996. Un développement ininterrompu : les cultures maraîchères en Afrique. Montpellier, France, Cirad, 8 p.

Deshayes P., 1992. Identification des programmes de développement périurbain et de la ceinture verte de Bangui. Montpellier, France, Ciepac, 96 p.

Drakakis-Smith D., 1991. Urban food distribution in Asia and Africa. *The Geographical Journal*, 157 (1) : 51-61.

Drescher A.W., 1994. Urban agriculture in the seasonal tropics of central southern Africa: a case study of Lusaka, Zambia. Fribourg, Allemagne, Institut für Physische Geographie, 15 p.

Dupeloux F., Ouatara I., 1993. Etude sur la commercialisation des produits agricoles au Burkina Faso. Montlhéry, France, Afvp, Afdi, 53 p.

Durufflé G., Fabre R., Yung J.M., 1988. Les effets sociaux et économiques des projets de développement rural. Paris, France, ministère de la Coopération, La Documentation française, série Méthodologie.

Farinet J.L., Copin Y., 1994. La commercialisation du compost sous forme de plants en mottes. *Agriculture et développement*, 1 : 49-51.

Gockowski J., 1999. Intensification of horticultural production in the urban periphery of Yaounde. In : Moustier P. et al. (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques.

Hussain M.A., 1990. Nutrition policy and the urban poor in developing countries. *Food Policy*, 15 (3) : 186-192.

Jacobi P., Amend J., Kiango S., 2000. Urban agriculture in Dar es Salaam: providing an indispensable part of the diet. In : Bakker N. et al., Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc, p. 257-283.

Jansen H.G.P., Poudel D.D., Midmore D.J., Raut R.K., Pokhrel M.N., Bhurtyal P.R., Shrestha R.K., 1994. Sustainable peri-urban vegetable production and natural resources management in Nepal: results of a diagnostic survey. Tainan, Taiwan, Avrdc, Working Paper n. 8, 48 p.

Kintomo A.A., Ogunkeyede O.O., Ogunbaigbe L.O., 1999. Les productions légumières périurbaines pendant la saison sèche à Ibadan, au Nigeria. *Bulletin de liaison Fao*, 16 : 21-27.

Leplaideur A., 1991. Filières maraîchères à Brazzaville : premiers éléments. Montpellier, France, Cirad, Agricongo, Agrisud, 231 p.

Margiotto M., 1997. Développement de la production maraîchère dans les périmètres urbains et périurbains de Nouakchott. Nouakchott, Mauritanie, ministère du Développement rural et de l'environnement.

Mbaye A., Moustier P., 2000. Market-oriented urban agricultural production in Dakar. *In* : Bakker N. *et al.*, Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc, p. 235-257.

Mougeot L.J.A., 1993. Urban food reliance: significance and prospects. *Ildrc Reports*, 21 (3) : 2-5.

Mougeot L.J.A., 2000. Urban agriculture: definition, presence, potential and risks. *In* : Bakker N. *et al.*, Growing cities, growing food: urban agriculture on the policy agenda, a reader on urban agriculture. Feldafing, Allemagne, Des-Etc.

Moumbélé M., Torreilles J.C., 1997. Intégration au programme ceinture maraîchère de Brazzaville d'un observatoire économique du maraîchage. *In* : Vergriette B. (éd), Contrats et concertation dans les filières vivrières. Paris, France, Interréseaux.

Moustier P., 1991. Les cultures maraîchères dans les pays en développement : une importance mésestimée. Montpellier, France, Cirad, 8 p.

Moustier P., 1994. La complémentarité des systèmes vivriers dans l'approvisionnement urbain en ZTH : cas de l'approvisionnement en légumes de Bangui et Brazzaville. *In* : Avenir des zones tropicales humides. Montpellier, France, Cirad, 16 p.

Moustier P., 1995a. L'économie des filières pour la recherche agronomique et le développement : le cas des légumes frais en Afrique. *Fruits*, 49 (4) : 1-8.

Moustier P. (éd), 1995b. Filières maraîchères à Brazzaville : stratégies des acteurs et dynamique des échanges. Montpellier, France, Cirad, Agricongo, Agrisud international.

Moustier P., 1995c. Organization in the Brazzavillian vegetable market. Thèse, Londres, Royaume-Uni, Wye College, University of London, 151 p.

Moustier P., 1996. Champs et jardins : des espaces complémentaires pour les marchés urbains. *In* : Pichot J. *et al.* (éd.), Fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 536-542.

Moustier P., 1999a. Définitions et contours de l'agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. *In* : Moustier P. *et al.* (éd.), Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 29-43.

Moustier P., 1999b. La complémentarité entre agriculture urbaine et agriculture rurale. *In* : Smith O.B. (éd.), Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest. Ottawa, Canada, Crdi, p. 41-55.

Moustier P., Berton S., Seck P.A., 1997. Filières maraîchères en Afrique : guide pratique d'analyse. Montpellier, France, Cirad, Agrisud, Agricongo, Isra, Coraf.

Moustier P., David, O., 1997. Etudes de cas de la dynamique du maraîchage périurbain en Afrique subsaharienne. Rome, Italie, Fao, document N-DT/02/96, 36 p.

Moustier P., Essang T., 1996. Le maraîchage : un diagnostic agroéconomique. *In* : Seyny Boukar L. *et al.* (éd.), Agricultures des savanes du Nord-Cameroun : vers un développement solidaire des savanes d'Afrique centrale. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 351-358.

Moustier P., Pagès J., 1997. Le périurbain en Afrique : une agriculture en marge ? *Economie rurale*, 241 : 48-55.

Moustier P., Seck P.A., 1999. L'agriculture périurbaine dakaroise : les enjeux de son suivi. *In* : Moustier P. et al. (éd.), *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 141-149.

Ofouémé-Berton Y., 1996. L'approvisionnement des villes en Afrique noire : produire, vendre et consommer les légumes à Brazzaville. Thèse, université Bordeaux III, France.

Okigbo B.N., 1990. *Vegetables in tropical Africa*. *In* : Opena R.T., Kyona M.L. (éd.), *Vegetable research and development in Sadcc countries*. Kaoshiung, Taiwan, Avrdc.

Rakatoarisoa M., Moustier P., Leplaideur A., 1994. Diagnostic du maraîchage à Madagascar. Antananarivo, Madagascar, Cirad, 95 p.

Torreilles J.C., 1989. Itinéraires techniques de saison sèche et stratégies des maraîchers de Brazzaville, Congo. Montpellier, France, Cnearc-Eitarc, 102 p.

Villien F., 1987. Bangui, ruralité et citadinité d'une ville d'Afrique centrale. Thèse de doctorat d'Etat, université Bordeaux III, France.

Yappi Affou S., 1999. Agriculture intra-urbaine en Côte d'Ivoire : les cultures et les acteurs. *In* : Moustier P. et al. (éd.), *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*. Montpellier, France, Cirad, Colloques.

This page intentionally left blank

4. La gestion concertée et durable des filières animales urbaines

Abdou Fall, Maty Ba Diao, Denis Bastianelli, Aimé Nianogo

Pour l'agriculture urbaine, l'élevage constitue souvent le secteur le mieux représenté après le maraîchage. Cette activité se maintient ou se développe dans les centres urbains ou à proximité, en se satisfaisant du peu d'espace disponible. Elle est marquée par une certaine évolution et par une situation multiforme des techniques, des spéculations et des structures d'exploitation. À côté des éleveurs traditionnels, on retrouve dans l'espace périurbain des citoyens éduqués (commerçants, fonctionnaires), souvent porteurs de changements, disposant de capitaux qu'ils investissent dans l'agriculture.

Or, cette cohabitation entre l'élevage et la ville et les spécificités structurelles et fonctionnelles de l'élevage en milieu urbain posent de véritables questions de recherche-développement : importance économique de cette activité, rôle dans la constitution des revenus des familles urbaines et dans leur intégration sociale, productivité des animaux compte tenu des contraintes d'espace et d'un meilleur accès aux intrants et aux services de proximité, effets du confinement des animaux sur leur santé, notamment l'augmentation du risque parasitaire, effets de la promiscuité de l'homme et de l'animal sur la situation épidémiologique urbaine (zoonoses), impact de cet élevage dans l'environnement urbain avec la détermination d'indicateurs de nuisance et l'évaluation du rôle des animaux dans l'assainissement des villes et le transfert de fertilité vers les productions végétales.

La problématique est donc de gérer l'élevage urbain dans la concertation et la durée, pour qu'il approvisionne mieux les villes et procure un revenu régulier aux citoyens qui le pratiquent, tout en préservant l'environnement. Cette problématique doit intégrer de manière interdisciplinaire les facteurs techniques, socio-économiques et écologiques (Moustier, 1999).

Ce chapitre vise à préparer les lecteurs à la pluralité des approches des filières animales et à la complexité des dynamiques qui s'y rattachent. Il

comprend trois parties : définition des enjeux, impacts, contraintes et atouts de l'élevage en milieu urbain ; présentation et discussion des principaux outils utilisés dans l'analyse des systèmes et filières de production animale ; réflexion sur les voies d'amélioration de l'élevage en milieu urbain, en particulier les aspects orientés vers la recherche-développement.

Les enjeux et les impacts du développement des productions animales en zone urbaine

Les enjeux

Le développement des villes ne s'est pas accompagné de la marginalisation des activités d'élevage dans les espaces urbains et périurbains en Afrique de l'Ouest. Au contraire, on constate une expansion de l'élevage de bovins, d'ovins et de volailles en zone urbaine et périurbaine à la faveur de la croissance des villes. En effet, le développement des filières avicole et laitière autour des grandes villes africaines a été remarquable au cours des dernières décennies. L'urbanisation et les problèmes qu'elle pose pour l'entretien des animaux n'ont pas dissuadé les citadins des villes africaines d'élever des animaux dans leurs maisons, l'élevage des moutons à Dakar en est un exemple parfait. Cette dynamique reflète les multiples bénéfices liés aux filières animales urbaines, notamment la formation de revenus, la création d'emploi, l'approvisionnement des villes, la sécurité alimentaire et l'amélioration de l'environnement et du cadre de vie. Malgré cela, la légitimité urbaine de l'élevage reste encore à conquérir pour amener les gestionnaires politiques à prendre en compte les activités d'élevage dans la planification urbaine.

Les activités de production, de transformation et de commercialisation dans les filières d'élevage urbain offrent des possibilités d'emploi pour une part importante de la population en situation de chômage chronique et de ruraux en migration saisonnière. L'un des enjeux des productions animales urbaines est de fournir un revenu aux multiples acteurs qui interviennent dans ces filières, en particulier les pauvres des villes et des campagnes, qui peuvent grâce à ces activités assurer leurs moyens d'existence et leur bien-être social. Enfin, les filières animales urbaines intensives représentent une forme d'épargne lorsqu'elles sont menées à petite échelle. Elles constituent aussi une véritable opportunité d'investissement et de création de richesse pour certains opérateurs économiques des villes qui ont accumulé un capital financier dans d'autres secteurs économiques.

Des quantités appréciables de produits alimentaires d'origine animale (viande, lait et dérivés, œufs) de haute valeur nutritive sont issues des filières animales urbaines. Ces produits sont destinés à l'autoconsommation chez les exploitants et à l'approvisionnement des villes. Les systèmes d'élevage urbain participent de manière significative à la satisfaction d'une demande accrue en produits d'origine animale déterminée par la forte croissance démographique, l'urbanisation accélérée et l'augmentation des revenus dans les villes.

La gestion des déchets constitue un sérieux défi pour les gestionnaires et les habitants des villes. L'assainissement des villes par la valorisation des déchets domestiques pour l'alimentation animale constitue avec les loisirs deux fonctions spécifiques de l'élevage qui participent à l'amélioration du cadre de vie dans les espaces urbains.

Les impacts

L'impact des filières animales urbaines peut être positif ou négatif. Dans le domaine des effets bénéfiques, outre les fonctions productives (formation de revenus, création d'emplois, sécurité alimentaire) et non productives (assainissement, loisirs) déjà mentionnées, les formes intensives de production animale dans les espaces urbains et périurbains sont plus efficaces en matière d'utilisation des ressources et plus productives que les productions rurales. Elles limitent ainsi la pression sur les ressources naturelles qui seraient nécessaires pour satisfaire la demande en produits animaux à partir des systèmes extensifs. De plus, ces systèmes intensifs, fondés sur une alimentation concentrée, sont moins polluants pour l'atmosphère car ils produisent moins de méthane que les systèmes extensifs utilisant plus de fourrages grossiers. Ils reposent souvent sur la production de fourrages, qui augmente la quantité de matière organique susceptible d'être recyclée pour maintenir et restaurer la fertilité des sols dans les espaces périurbains.

Les impacts négatifs de l'élevage urbain sont les plus visibles et suscitent souvent une perception défavorable de la part des habitants de la ville. Il s'agit essentiellement :

- des nuisances causées par les animaux (bruits, accidents) et leurs déjections (odeurs) ;
- la concentration des déchets animaux, qui polluent les eaux de surface et favorisent la contamination des eaux souterraines ;
- les risques sanitaires pour les producteurs et la population consommatrice de produits animaux potentiellement contaminés par des agents pathogènes (risque plus grand de zoonoses) ou par des métaux lourds ;
- la divagation des animaux, qui peut engendrer une dégradation des espaces verts dans les villes.

Les contraintes

- Le manque d'espace. Les filières animales urbaines se situent dans des espaces où elles sont en concurrence avec l'usage des terres pour l'habitat. La contrainte foncière qui caractérise ces espaces conduit à des systèmes de production fondés essentiellement sur le confinement des animaux dans des habitats exigus, favorables au développement d'une pathologie microbienne et parasitaire spécifique. Ce manque d'espace s'oppose aussi à la production fourragère indispensable à une production animale améliorée.
- Le coût de l'eau. Dans bien des cas — dans les Niayes de la zone de Dakar au Sénégal, par exemple — l'eau est devenue une denrée rare en raison de sa surexploitation et de la sécheresse, ce qui en fait un facteur de production relativement cher pour des activités agricoles.
- Le coût des intrants. La cherté des intrants (aliments, médicaments et autres produits vétérinaires) se traduit par des coûts de production élevés, qui affectent la rentabilité et la reproductibilité de certains élevages. Les fourrages valorisés dans les élevages urbains et périurbains proviennent essentiellement des zones rurales et les coûts de transport en font des facteurs de production peu accessibles. Une bonne partie des aliments concentrés est importée et les produits locaux susceptibles d'être valorisés dans les filières animales urbaines trouvent des possibilités d'exportation qui augmentent leur coût d'opportunité.
- La concurrence des produits importés. La contrainte majeure des filières animales urbaines est sa compétitivité par rapport aux importations (voir les encadrés p. 119) ; du fait de leur offre saisonnière, les produits provenant du milieu rural sont plutôt complémentaires de ceux des filières urbaines. Trois facteurs déterminent la compétitivité des produits : leurs coûts de production, leur qualité hygiénique, leur acceptabilité par les consommateurs. Les coûts élevés des facteurs de production essentiels (aliments, eau, intrants vétérinaires, équipements) et les mesures sur les importations font que les produits importés, comme le lait, sont relativement plus accessibles que les produits locaux. Ils bénéficient, de plus, de garanties hygiéniques, appréciées par les consommateurs.
- Les risques liés à l'utilisation des médicaments. En milieu urbain, les intrants vétérinaires sont distribués dans un contexte non normalisé, peu soucieux des risques pour la santé publique. Les règles d'utilisation des médicaments, en particulier les délais avant la consommation des produits, sont rarement respectées. La proximité entre les unités de production périurbaines et les marchés de consommation aggrave cette situation. Dans ce domaine, les produits ruraux sont considérés comme plus sains que les produits urbains.

Compétitivité des filières animales urbaines : le cas du lait au Sénégal

La fiscalité des produits laitiers importés a connu des évolutions importantes pour la filière. Tous les produits laitiers importés font l'objet d'une taxation douanière, qui contribue à hausser leur prix final. Ainsi, jusqu'en 1994, la principale taxe appliquée sur les produits laitiers était la valeur mercuriale ou la « mercuriale sociale », dont le montant variait avec le type de produit. Pour le lait en poudre, son montant était de 60 FCfa/kg. Elle a été supprimée en 1994 et remplacée par une taxe valeur facture Caf (coût assurance fret) de 29,6 %. Cette réforme de la fiscalité des produits laitiers a eu pour conséquence une augmentation de 14 % des frais de dédouanement et une hausse substantielle du prix final. Ce prix s'est aussi trouvé majoré, en 1994, du fait de la dévaluation du franc Cfa, ce qui semblait favorable à la production laitière locale. Cependant, depuis 1999, la tarification douanière a été modifiée suivant les dispositions arrêtées par l'Uemoa (Union économique et monétaire ouest-africaine). Le système harmonisé mis en place distingue deux catégories d'acteur : les importateurs ordinaires (les particuliers) et les industries de transformation. Les premiers doivent s'acquitter d'une taxe de 26 % environ contre 5 % pour les industriels. Les produits laitiers issus de la transformation de la poudre de lait importée par les industriels de Dakar deviennent relativement moins chers que ceux provenant des fermes laitières de la zone de Dakar. En se référant aux avantages accordés aux producteurs européens dans le cadre de la Politique agricole commune, une taxe d'au moins 30 % devrait être appliquée sur tout produit laitier étranger importé pour une consommation finale afin d'augmenter directement la compétitivité du lait local.

Compétitivité des filières animales urbaines :

le cas des produits avicoles au Sénégal

Jusqu'en 1998, les prix relativement élevés des produits avicoles sur le marché sénégalais s'expliquaient par la protection tarifaire. Mais les droits de douane, qui étaient de 55 % avant avril 1998, sont passés à 30 % pour se stabiliser à 25 % en 1999 puis à 20 % en 2000. Pour le poulet de chair sénégalais, la concurrence internationale risque de rester très forte dans un contexte où les morceaux de découpe provenant des Etats-Unis, d'Europe et du Brésil sont très bon marché. (Cheikh Ly, Eismv, comm. pers.)

Les atouts de l'élevage urbain

Comme toutes les autres activités agricoles dans les espaces urbains, les filières animales présentent des avantages liés à leur proximité par rapport à la ville, notamment :

- des infrastructures routières favorables à l'accès aux intrants et à l'écoulement des produits vers un marché plus rémunérateur ;
- la proximité du marché, la facilité d'écoulement permettant de raccourcir le circuit de commercialisation (et donc d'augmenter les marges) ;
- un accès plus facile aux services d'appui (services vétérinaires, services de maintenance, crédit, formation, recherche) ;
- une meilleure disponibilité des intrants locaux ou importés ;
- un accès à l'électricité ;
- de meilleures possibilités de transformation.

La localisation des activités de productions animales en zone intra ou péri-urbaine leur confère des avantages, mais présente aussi des inconvénients (tableau 8).

Tableau 8. Avantages et contraintes de l'élevage en milieux intra et périurbain.

	Milieu intra-urbain	Milieu périurbain
Terre	Plus ou moins disponible mais très coûteuse	Disponible et de coût moins élevé
Main-d'œuvre	Disponible mais de coût élevé	Disponible et de coût moins élevé
Transport	Disponible et de coût acceptable	Disponible et de coût plus élevé
Fourrages	Pas toujours disponibles, de coût très élevé	Plus disponibles, de coût moins élevé
Concentrés	Disponibles, de coût relativement moins élevé	Moins disponibles, de coût plus élevé
Ecoulement	Plus de débouchés, marché plus rémunérateur	Moins facile
Valorisation des déchets	Pas toujours facile	Plus facile
Nuisances	Plus importantes	Moins importantes

La caractérisation des filières animales

Dans la phase de planification d'actions de recherche ou de développement sur l'agriculture urbaine, les responsables ont besoin d'informations sur les producteurs, leurs conditions de travail, leurs pratiques en matière de culture et d'élevage, les contraintes auxquelles ils doivent faire face ainsi que leur potentiel de développement. A cette fin, l'approche utilisée doit permettre de recueillir et d'analyser des informations, d'identifier les solutions applicables et de fixer les priorités de la recherche-développement. Les concepts de système de production ou de filière correspondent chacun à une échelle et à un niveau d'analyse particuliers au sein de l'approche systémique.

Les exploitations agricoles ne sont ni isolées les unes des autres, ni isolées de l'environnement socio-économique lié au type de produit qu'elles élaborent. Les modalités d'approvisionnement en intrants, les débouchés des produits, les éventuels concurrents industriels, les structures d'encadrement des exploitations, tout cela constitue un réseau, avec ses relations et ses flux. L'étude de filière permet de définir les contraintes et les atouts que les éleveurs doivent prendre en compte, ainsi que le champ des possibles. La caractérisation des systèmes de production permet d'analyser les possibilités de développement, ou de meilleure reproductibilité, des élevages et les conditions d'une meilleure adéquation entre les élevages et le reste de la filière.

Dans ce chapitre, nous croisons donc deux démarches : une démarche verticale de type filière pour étudier les relations entre les différents acteurs autour d'un même produit (l'exemple de la filière avicole au Burkina sera analysé) et une démarche transversale d'analyse des systèmes de production.

Les concepts

Le concept de système d'élevage

La caractérisation de l'exploitation des animaux repose sur la description du système d'élevage. Ces deux termes définissent « l'ensemble des techniques et des pratiques mises en œuvre par une communauté pour exploiter dans un espace donné des ressources végétales par des animaux dans des conditions compatibles avec ses objectifs et avec les conditions du milieu » (Lhoste, 1986).

Le système d'élevage inclut donc les animaux (espèces, races, catégories), l'espace (hors sol ou non et sa gestion) et l'éleveur (motivations, stratégies, caractéristiques socio-économiques). Il s'intègre dans la notion plus large de système de production agricole.

Un système de production agricole est défini comme « un ensemble structuré de moyens de production (travail, terre, équipement) combinés entre eux pour assurer une production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs et besoins de l'exploitant (ou du chef de l'unité de production) et de sa famille » (Jouve, 1992).

L'analyse des systèmes de production s'appuie fréquemment sur la typologie, définie comme « un groupement des systèmes de production qui ont un fonctionnement identique, c'est-à-dire une similitude d'objectifs, de stratégies et de facteurs limitants ».

La typologie des systèmes d'élevage urbain se fonde sur la description des exploitations à l'aide d'un certain nombre de critères, qui varient largement en fonction du système étudié mais peuvent se regrouper en quelques grandes catégories (voir l'encadré ci-dessous).

Typologie des systèmes d'élevage : critères de description

- L'exploitation

Caractéristiques structurelles de l'exploitation :

- surface, accès à l'eau, à l'électricité, utilisation de l'espace ;
- bâtiments, matériels d'élevage ;
- distance par rapport au marché ou aux axes de communication ;
- main-d'œuvre familiale et salariée.

Degré d'intégration de l'exploitation :

- le système de production est uniquement animal ;

- le système comprend des productions animales et végétales. Ces dernières sont déconnectées du point de vue technique mais peuvent être liées du point de vue du partage des ressources (en temps, en investissement) et des revenus ;
- le système comprend des productions animales et végétales. Celles-ci sont en interaction technique et économique : flux de matière et d'argent entre ces productions ; compétition ou complémentarité pour l'utilisation de l'espace, du capital, de la main-d'œuvre... les modalités de l'équilibre entre les productions peuvent être très variables ;
- il y a presque uniquement des végétaux, les productions animales sont très marginales.

Spécialisation des productions animales :

- il y a un seul type de productions animales ;
- il y a plusieurs types de productions, complémentaires ou en concurrence (pour les ressources).

- Les animaux

Ateliers de production animale :

- nombre d'ateliers ;
- types de production.

Caractéristiques des animaux :

- espèces, races ;
- effectif.

Conduite des animaux :

- systèmes d'alimentation, de conduite sanitaire ;
- pratiques d'achat, de vente.

- L'éleveur

Description socio-économique :

- âge, niveau d'études de l'éleveur ;
- famille : composition, activités ;
- origine : citadine ou rurale ;
- ethnie.

Activités :

- agricoles ;
- autres ;
- présence sur l'exploitation.

La typologie des systèmes d'élevage est un préalable à leur étude mais constitue rarement une fin en soi. Elle peut ensuite servir de base à des recherches plus poussées concernant le fonctionnement et les performances techniques et économiques des différents types identifiés, l'évolution des exploitations à partir des trajectoires observées, la pérennité des exploitations et les moyens d'action pour améliorer certains systèmes. Ce système de classification est illustré par l'étude de cas sur la typologie des élevages avicoles périurbains au Sénégal (p. 123). D'autres critères, le revenu par exemple, peuvent être utilisés pour caractériser la consommation en milieu urbain (voir les études de cas sur la consommation de viande, de lait et de produits laitiers, à Dakar, et sur la filière de production d'œufs, à Ouagadougou, p. 124-128).

La typologie des élevages avicoles périurbains au Sénégal

L'exemple des élevages avicoles périurbains au Sénégal (Arbelot *et al.*, 1997) illustre l'élaboration d'une typologie. La typologie est une étape importante dans l'analyse des systèmes de production. Elle doit permettre par la suite d'analyser le fonctionnement et les performances des différents types d'élevage, de choisir des modes d'intervention appropriés et de suivre les conséquences des interventions sur l'évolution des systèmes d'élevage.

La typologie des exploitations avicoles a été réalisée sur un échantillon de 174 élevages : 33 en zone intra-urbaine et 141 en zone périurbaine (exploitations le long des axes routiers partant de Dakar sur un rayon de 50 km). Les critères définis pour décrire les élevages sont indiqués dans le tableau 9. A partir de variables continues (âge de l'exploitation, surface), des classes ont été constituées de façon à avoir des effectifs de classe de même ordre de grandeur.

L'analyse factorielle des correspondances multiples et la classification hiérarchique ascendante sur les variables qualitatives ont permis d'identifier trois grands groupes d'aviculteurs, qui sont ensuite décrits sur la base de leurs caractéristiques communes (tableau 10).

Tableau 9. Définition des variables décrivant les élevages, d'après Arbelot *et al.* (1997).

	Modalités	Fréquence relative (%)
Age de l'exploitation	Récente (2 ans maximum)	31
	Ancienne (3 à 6 ans)	36
	Très ancienne (7 ans et plus)	33
Type d'aviculture	Temporaire (30 à 90 % du temps)	45
	Permanente toute l'année	55
Place de l'aviculture dans les activités professionnelles du propriétaire	Activité professionnelle principale	39
	Activité professionnelle secondaire	61
Présence du propriétaire dans l'exploitation	2 jours par semaine au plus	30
	2 à 6 jours par semaine	14
	7 jours sur 7	56
Nombre d'employés	Pas d'employé	23
	1 employé	36
	2 à 9 employés	41
Surface du bâtiment d'élevage	moins de 106 m ²	33
	106 à 390 m ²	33
	391 à 7 280 m ²	34
Activités annexes sur l'exploitation	présence d'activités annexes	50
	absence d'activités annexes	50

Tableau 10. Caractéristiques des groupes d'aviculteurs et trajectoires, d'après Arbelot *et al.* (1997).

Groupe 1

Petites exploitations sans employés

L'aviculture est une activité temporaire

Production de poulet de chair

Les propriétaires s'occupent eux-mêmes de leur élevage, qui est leur activité professionnelle principale (pas d'activités annexes)

Les propriétaires sont des jeunes sans emploi qui ont de petits élevages urbains de poulets de chair destinés aux fêtes religieuses

Groupe 2

L'aviculture est une activité professionnelle secondaire

Faible présence du propriétaire dans l'exploitation

Exploitation de taille moyenne (200 m²) avec 1 ou 2 employés produisant en moyenne 4 000 poulets de chair par an et/ou 800 pondeuses

Sous-groupe 2a : exploitations récentes sur lesquelles il existe des activités agricoles annexes. Salariés agroéleveurs

Sous-groupe 2b : exploitations plus anciennes (plus de 2 ans) sans autre activité que l'aviculture. Salariés aviculteurs

Groupe 3

L'aviculture est une activité permanente

Grande exploitation avec de nombreux employés

Exploitation en général ancienne et mixte produisant en moyenne 4 000 poulets de chair et 2 500 pondeuses

Sous-groupe 3a : l'aviculture est une activité secondaire

Sous-groupe 3b : présence quotidienne de l'exploitant, exploitation plus ancienne, plus orientée vers les pondeuses, aviculteurs vrais

Trajectoires (passage d'un type à un autre au cours du temps)

Passage du type 2a au type 2b : spécialisation de l'exploitation dans l'aviculture

Passage du type 3a au 3b : professionnalisation en aviculture (notamment ponte)

Déplacement du type 1 urbain en zone périurbaine

Diversification d'abord, spécialisation ensuite

La consommation de viande à Dakar

L'objectif principal de cet exemple (Mankor, 1999) est d'étudier les facteurs qui influencent la demande en viande à Dakar. Il part de l'hypothèse que les revenus des consommateurs, les prix des produits, la pression urbaine et les préférences en fonction des usages jouent un rôle majeur dans la demande en viande.

L'étude s'appuie sur une enquête menée en deux temps. Dans un premier temps, des entretiens exploratoires (30 entretiens ouverts avec des ménagères et des groupes restreints aux points de vente) ont permis d'identifier les principaux types de viande consommée à Dakar, les canaux d'approvisionnement, les intervenants terminaux de la filière et leurs rôles respectifs, les plats associés à la viande et les occasions dans lesquelles elle est consommée. Les informations recueillies à partir de ces entretiens ont servi de base à une enquête structurée auprès de 157 ménagères, choisies au hasard dans des quartiers représentatifs *a priori* de la diversité des situations socio-économiques. Cinq types de quartier ont été distin-

gués en fonction de la catégorie de logement : les quartiers résidentiels à hauts revenus ; les quartiers résidentiels à revenus intermédiaires ; les grands quartiers populaires à revenus très diversifiés ; les villages traditionnels ; les quartiers populaires défavorisés.

Le bœuf est la viande la plus consommée en situation ordinaire (tableau 11). Par rapport aux autres viandes, elle est moins chère, plus facile à trouver, plus sûre sur le plan sanitaire, facile à partager, moins susceptible de perte à la cuisson, mieux adaptée aux nombreux convives. Le mouton est surtout destiné à la consommation individuelle hors du domicile, dans les restaurants, *dibiterie* et *borom bol*. C'est la viande préférée des consommateurs car elle est plus savoureuse mais plus chère. Le poulet est privilégié pendant les fêtes de fin d'année, les fêtes chrétiennes, les week-ends et pour les réceptions.

Tableau 11. Fréquence (%) de la consommation de viande à Dakar selon le quartier, d'après Mankor (1999).

	Tous les jours	2 à 3 fois par semaine	1 fois par semaine	A certaines occasions
Quartiers résidentiels à hauts revenus	78	18	5	3
Quartiers résidentiels à revenus intermédiaires	50	45	5	0
Quartiers populaires à revenus diversifiés	33	35	13	20
Villages traditionnels	18	41	24	18
Quartiers populaires défavorisés	5	35	10	50

La consommation de lait et de produits laitiers à Dakar

Cette étude (El Ketrouci, 1993) sur la consommation du lait à Dakar a pour objectifs de saisir la manière dont sont perçus les différents types de lait (lait local et lait reconstitué), de connaître les préférences des consommateurs ainsi que les habitudes et les fréquences de consommation et de déterminer les quantités consommées. Les enquêtes ont été menées dans quatre quartiers, qui se distinguent par les revenus et l'habitat : Sacré-Cœur, quartier de grand standing ; Gueule-Tapée, quartier traditionnel avec des habitudes urbaines et un habitat diversifié (dur, baraque) ; Grand-Yoff, quartier semi-urbain, à l'habitat diversifié et à forte densité démographique ; Pikine, quartier à forte croissance démographique.

Le lait en poudre est largement consommé dans les trois quartiers populaires Gueule-Tapée, Pikine et Grand-Yoff (tableau 12). En revanche, à Sacré-Cœur, où les revenus sont plus élevés, les habitants consomment moins de poudre de lait et plus de lait frais et de produits laitiers comme le yaourt et le fromage. La consommation du lait caillé reconstitué est forte dans les quartiers populaires mais nulle à Sacré-Cœur.

Tableau 12. Pourcentage de ménages consommant tous les jours des produits laitiers, d'après El Ketrouci (1993).

	Sacré-Cœur	Gueule-Tapée	Pikine	Grand-Yoff
Lait caillé de vache	6	2	2	0
Lait caillé reconstitué	0	12	16	26
Lait frais	0	0	0	0
Lait pasteurisé en pack	20	8	4	0
Lait caillé en pack	0	0	0	0
Lait caillé sucré en pack	6	2	2	0
Lait concentré	48	34	24	12
Lait concentré sucré	28	4	6	16
Lait en poudre (sachet)	10	60	86	56
Lait en poudre (boîte)	34	16	12	16
Beurre	0	2	0	0
Fromage	18	6	6	0
Yaourt	6	4	4	0

La filière de production d'œufs à Ouagadougou

L'exemple de la filière de production d'œufs à Ouagadougou montre comment on peut aborder les différents aspects d'une filière de production animale en milieu urbain : description des maillons de la production (technotection) et étude des acteurs sur le marché (mercatection) et de leurs relations. L'approche choisie pour analyser la filière comprend une description des circuits (opérations techniques), des acteurs (typologie) et des échanges.

On identifie d'abord les fonctions existant dans la filière puis les acteurs, qui peuvent remplir plusieurs fonctions complémentaires (ou contradictoires !). On distingue trois types de producteur : les éleveurs petits et moyens, peu professionnels ; les éleveurs moyens, relativement professionnels ; les éleveurs moyens ou gros, professionnels. De même, on identifie plusieurs types de revendeur : les gros revendeurs ; les revendeurs moyens ; les supermarchés ; les détaillants et kiosques ; les éleveurs pratiquant la vente directe ; les vendeurs d'œufs bouillis. L'amont de la filière est plus simple dans la mesure où les fournisseurs d'intrants sont en situation de monopole ou d'oligopole. Les intrants vétérinaires et certains services sont assurés par une structure interprofessionnelle. La figure 3 présente les relations entre acteurs dans la filière des gros producteurs.

L'analyse socio-économique de la filière comprend trois volets :

- une analyse comptable : calcul des coûts de production et de commercialisation aux différents maillons et selon le type d'acteur (catégorie d'éleveur, catégorie de revendeur) puis étude de la répartition de la valeur ajoutée le long de la filière dans les différentes configurations de circuits de vente identifiées. Le tableau 13 donne une idée des coûts et des revenus par type d'exploitation ;
- une analyse de la situation actuelle en termes de rapports de force entre acteurs et éventuelles asymétries d'information ;
- une étude prospective de l'évolution de la filière : utilisation de statistiques, d'enquêtes (souhaits d'évolution).

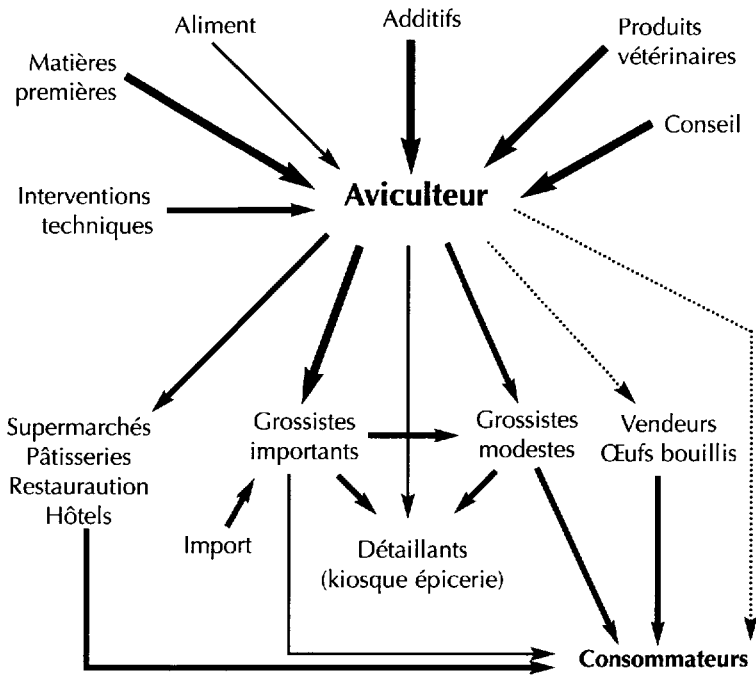


Figure 3. Schéma de la filière avicole à Ouagadougou (Bastianelli, 1999).

Tableau 13. Coûts et revenus des différents types d'exploitation, d'après Bastianelli (1999).

	Gros élevage	Elevage moyen	Petit élevage
Nombre d'animaux	10 000	2 500	500
Taux de ponte (%)	85	72	60
Prix d'achat des aliments (FCfa/kg)	145	165	170
Prix de vente des œufs (FCfa/unité)	48	50	55
Prix de revient des œufs (FCfa)	24,1	29,2	35,9
Revenu/place/an (FCfa)	4 695	3 459	2 584
Revenu/œuf (FCfa)	23,9	20,8	19,1

On peut tirer de cette étude quelques conclusions générales. La demande en œufs est porteuse et ne crée pas de concurrence horizontale forte entre les producteurs. Le fait qu'il y ait relativement peu de revendeurs contribue à réguler le marché : la tromperie sur la qualité, qui pourrait apparaître sur un marché urbain peu réglementé, est inexistante car les vendeurs d'œufs de mauvaise qualité seraient rapidement identifiés et disqualifiés dans ce marché relativement fermé. Il existe plusieurs types de producteur et de revendeur, et donc plusieurs sous-circuits de commercialisation, avec une prédominance de gros producteurs — gros revendeur (assurance d'écoulement) et producteur moyen — et reven-

deurs moyens (maximisation du profit ou difficultés d'approvisionnement et d'écoulement), avec quelques opérateurs ayant des stratégies atypiques (intégration des deux maillons par la vente directe, par exemple). La figure 3 montre les liaisons qui peuvent exister entre les acteurs au sein de la filière des gros producteurs.

Le partage de la valeur ajoutée est relativement équitable, avec une bonne rémunération des producteurs, ce qui montre que le rapport de force leur est globalement favorable.

Pour analyser les rapports de force, l'hypothèse utilisée est celle qui s'attache au risque lié au caractère périssable du produit (*risque de pertes*) et, à l'opposé, à l'intérêt qu'il y a à prendre une part importante du marché (concurrence douce). Le caractère périssable des produits incite les acteurs à établir des relations de confiance entre production et commerce. Plus les volumes sont élevés, plus ces relations confinent au contrat implicite ou explicite car les risques sont importants.

Deux exploitations visitées (voir les encadrés ci-dessous) dans la zone péri-urbaine de Dakar illustrent bien la diversité des situations. La première est spécialisée dans la production laitière intensive, la seconde comprend des productions animales (lait, poulet de chair, volaille de loisir, mouton) et végétales (maraîchage et arboriculture fruitière). L'une des caractéristiques principales de l'élevage périurbain est la fourniture de produits à cycles courts : lait, œufs, viande de volailles et de petits ruminants. Ces filières font l'objet depuis quelques années de nombreuses initiatives privées ou publiques. Elles utilisent beaucoup d'intrants et sont très monétarisées. Elles participent à des degrés divers à l'approvisionnement de la ville de Dakar en produits animaux.

Une ferme spécialisée en production laitière

Localisée dans la communauté rurale de Sangalkam à 40 km de Dakar, la ferme a été créée en 1995 et occupe une superficie de 5 ha. Elle comptait à ses débuts une cinquantaine de vaches laitières de race Jersey importées du Danemark, à présent elle abrite 400 vaches élevées pour la production intensive de lait. Le propriétaire est un homme d'affaires engagé dans les activités commerciales, le transport et le transit, mais demeure passionné par l'élevage comme bon nombre de citoyens. Les investissements, importants, ont permis de construire une exploitation moderne, d'acheter un noyau de femelles laitières de race exotique et d'acquérir le matériel d'élevage : salle de traite, tracteur, ensileuse, etc. Cette exploitation se caractérise par son ouverture à l'innovation technique. La ration alimentaire est composée d'une association d'ensilage de fourrages cultivés (maïs et sorgho), de sous-produits de l'industrie (mélasse, drêche de brasserie, tourteaux d'arachide et de palmiste, graines de coton), de céréales (maïs, sorgho) et de concentré minéral et vitaminé (CMV). La méthode de reproduction est l'insémination artificielle. Le suivi sanitaire est permanent et le planning de vaccination, respecté. L'une des activités connexes de la production est la commercialisation du lait sous le label Saloum Sowe. Mais le lait local subit fortement la concurrence du lait en poudre importé, d'où des difficultés de commercialisation, surtout pendant la saison sèche

froide, période de forte production et de relativement faible consommation. Cette situation pose le problème de la rentabilisation des investissements lourds face à un marché non maîtrisé. Le recyclage de capitaux provenant des autres activités du propriétaire permet de soutenir le secteur laitier. Les performances techniques observées sont cependant tout à fait louables. Il serait possible de les améliorer encore par une gestion plus rigoureuse de l'alimentation des laitières, une bonne stratégie de réforme des mâles et des femelles non productives et une meilleure valorisation du fumier produit actuellement en quantité importante et non utilisé. Une laiterie est en construction pour transformer le lait en produits plus stables tels que le lait caillé et le yaourt. L'étalement de la production est également un objectif majeur.

Une exploitation mixte horticulture-élevage

D'une superficie de 3 ha, la ferme est localisée à 35 km de Dakar, dans le village de Noflaye, où un certain nombre d'exploitations traditionnelles ont été déclassées et ont rejoint le foncier bâti. Le propriétaire est un grand commis de l'Etat, qui a consenti un investissement relativement important dans le domaine des infrastructures : bâtiments d'élevage, logements du personnel, château d'eau avec réseau d'irrigation au goutte-à-goutte, groupe de motopompes. Un groupe électrogène permet l'électrification du domaine. La diversification des activités agricoles caractérise cette ferme. L'élevage est composé de bovins laitiers (une dizaine de têtes de races Pakistanaise, Jersey, Métisse ou Gobra), de moutons, de volailles (quelques poulets de chair, pondeuses, poules locales, canards, dindes, oies). Les chevaux et les ânes servent au transport. L'essentiel des arbres fruitiers est constitué de manguiers, de mandariniers, d'avocats, de corossoliers, de cocotiers, de kolatiers et de palmiers. Le maraîchage est, en revanche, une activité très marginale avec un peu d'aubergine, de tomate et de fraise. Les interactions entre les différentes activités d'élevage et d'horticulture sont à sens unique. L'utilisation de la fumure organique (fientes de volaille et fèces de moutons et de vaches) est permanente pour l'horticulture. En revanche, l'élevage n'est pas intégré dans le système de production. La totalité de l'alimentation des animaux (sous-produits agricoles et agro-industriels) est d'origine extérieure. Cependant, ces productions sont complémentaires pour le revenu et pour l'occupation de l'espace dans l'exploitation.

Le concept de filière

Il existe de nombreuses définitions du concept de filière, utilisées par différents auteurs en fonction de leurs besoins ou de leur problématique. Quelle que soit cette définition, elle repose sur trois éléments constitutifs déterminants (Morvan, 1985) : un espace de technologies (succession de transformations), un espace de relations (ensemble de relations commerciales et financières), un espace de stratégies (ensemble d'actions économiques).

Les systèmes d'élevage sont consommateurs d'intrants (aliments, médicaments, matériels, semences) et leurs produits peuvent être transformés avant d'atteindre les consommateurs. Dans ce contexte, les comportements et les stratégies des agents économiques concernés par un même produit (éleveurs et leurs partenaires en amont ou en aval) interagissent nécessairement.

Comme le suggère la définition ci-dessus, la filière va être analysée en termes techniques, d'une part, et économiques, d'autre part. L'enchaînement des techniques utilisées constitue la technotecture de la filière. Au sens large, on va s'intéresser à l'utilisation des intrants, aux opérations techniques de l'élevage (qui peuvent être regroupées chez un même opérateur) et à l'aval : abattage et élaboration des produits jusqu'au marché. L'identification et la description des agents de l'économie liée au circuit du produit constituent la mercatecture.

Le concept de filière est un outil qui permet d'identifier les modes de coordination des échanges, l'efficacité des formes d'organisation des marchés et leur durabilité. Le fait d'isoler les relations techniques et économiques liées à un produit permet d'étudier divers aspects, dont nous donnons quelques exemples.

- Les comptes des acteurs impliqués dans cette filière. On peut ainsi voir le bénéfice financier qu'ils tirent de leur participation à la filière. En agrégeant l'information sur les acteurs, on peut étudier la répartition de la valeur ajoutée le long de la filière, ce qui fournit des indications sur la position relative des acteurs. Dans le contexte des productions animales, les producteurs sont souvent dominés par les acteurs du marché, sauf dans certains cas particuliers de sous-production chronique (voir l'étude sur la filière de production d'œufs à Ouagadougou, p. 126) ou conjoncturelle (augmentation de la demande au moment des fêtes).
- Les relations entre les agents : existence de formes de contractualisation explicite ou implicite entre les producteurs et l'aval. Ces contrats méritent souvent d'être étudiés car ils montrent bien les jeux de pouvoir entre les acteurs. Les produits périssables sont particulièrement concernés par ce type de relations puisque les producteurs peuvent accepter des conditions économiquement peu favorables mais qui limitent le risque de perte de produits.
- L'accès à l'information sur la production et sur les marchés. Les relations de pouvoir sont souvent renforcées par une asymétrie d'information, qui favorise les acteurs ayant une bonne connaissance du marché.

On voit que toute une série d'éclairages complémentaires, relevant de plusieurs disciplines, se combinent pour parvenir à décrire les filières. Selon l'objectif des études, technique ou économique, le dosage de chacune de ces approches sera différent.

Les filières animales en milieu périurbain se caractérisent généralement :

- par un niveau élevé d'intrants, notamment alimentaires, aux coûts élevés, voire parfois par un accès difficile à certains intrants (fourrages, sous-produits exportés) ;
- par un faible niveau de transformation et de conditionnement des produits ;
- par la prédominance de circuits de commercialisation courts ; les opérateurs sont rarement en situation monopolistique (ou oligopolistique) pour la

collecte des produits auprès des producteurs comme cela peut être le cas en milieu rural ;

- par une relative segmentation du marché (voir les exemples du marché du lait et de la viande à Dakar, p. 124-126) ;
- par le caractère spéculatif des productions animales « professionnelles » ;
- par une faible compétitivité, dans certains cas, des produits locaux (notamment le lait et les poulets de chair) par rapport aux produits importés ;
- par un niveau de consommation de produits animaux généralement faible (voir les études sur la consommation de viande et de lait à Dakar, p. 124-126).

Le contrôle des performances zootechniques des élevages urbains et périurbains

L'analyse zootechnique des élevages n'est qu'une partie de l'analyse des systèmes d'élevage. Elle repose sur une évaluation chiffrée des performances du troupeau, qui permet de juger leur niveau par rapport à d'autres référentiels disponibles. Elle s'intéresse aussi aux effets des facteurs de variation des performances en vue de formuler des solutions pour leur amélioration. L'analyse zootechnique repose sur la définition, la mesure et l'interprétation de plusieurs variables.

Les principales variables zootechniques

Les performances animales dépendent du génotype des animaux, de leur environnement, du mode d'élevage, etc. Les différents paramètres concernent la reproduction, la viabilité, la croissance, la production laitière, le travail.

Les paramètres d'exploitation, à l'inverse, résultent directement de l'intervention humaine : prélèvements d'animaux, de lait, de fumier, de travail.

Les variables de conduite sont généralement qualitatives. Elles caractérisent le mode de conduite (stabulation, circuits de pâturage), le rôle socio-économique du bétail, le savoir-faire et les pratiques des éleveurs. Elles jouent un rôle explicatif.

Les variables exogènes influent fortement sur le système d'élevage : prix des animaux et des produits animaux, prix des intrants, variables climatologiques.

Les performances animales et les paramètres d'exploitation sont les variables à privilégier dans l'analyse zootechnique, car elles caractérisent le rendement général du système (Lhoste *et al.*, 1993). Pour effectuer une analyse zootechnique, il faut choisir des variables appropriées, les évaluer à partir des données recueillies et établir des bilans. La précision des résultats dépend de la nature des variables et de la méthode de collecte des données.

Les méthodes de collecte des données

La recherche de l'information se déroule selon plusieurs étapes : la collecte et l'analyse des données acquises, les enquêtes informelles, les enquêtes formelles, le suivi zootechnique des troupeaux. Les tâches spécifiques accomplies lors d'une étape dépendent étroitement des résultats de l'étape précédente.

L'information acquise renseigne sur les caractéristiques générales de la zone : données socioculturelles, agroécologiques, agroéconomiques et agrobiologiques ; infrastructures matérielles et institutionnelles. Peu coûteuse, cette information provient des institutions régionales ou locales et des recherches ou projets de développement antérieurs. Il est absolument nécessaire d'évaluer de manière critique la fiabilité de cette information acquise.

Les enquêtes informelles viennent confirmer et compléter l'information acquise. Elles s'effectuent par observation directe sur le terrain et par entretien avec les informateurs clés (dirigeants, négociants locaux, responsables de projets) et les familles (sans questionnaire, mais avec une liste de contrôle) sur des thèmes qui évoluent au fur et à mesure que les connaissances du terrain s'accumulent.

Les enquêtes formelles, ou structurées, donnent une base quantitative aux conclusions tirées durant les premières phases. Elles peuvent également servir à redéfinir les groupes cibles (ou les domaines de recommandation) et à éprouver les hypothèses sur les relations. Ces enquêtes peuvent combiner une observation transversale instantanée, qui permet à l'enquêteur de faire une série d'observations pendant une courte période, et une observation rétrospective, fondée sur la mémoire de l'éleveur, qui permet de reconstituer l'histoire du troupeau, les carrières des femelles, etc.

Quel que soit le type d'enquête, il faut se poser les questions suivantes :

- Quel est l'objectif de l'enquête ?
- Les types de données à recueillir sont-ils en adéquation avec cet objectif ?
- Les méthodes de collecte sont-elles adaptées aux circonstances et au type de données recherchées ?
- Les avantages de l'enquête en justifient-ils le coût ?

Les enquêtes, quel que soit le soin apporté à leur réalisation, ne fournissent qu'une photographie plus ou moins détaillée de systèmes d'élevage souvent très complexes et en évolution permanente. Elles servent à situer le problème, mais ne sont jamais assez précises pour permettre de tirer des conclusions définitives concernant le fonctionnement d'un système d'élevage. Pour l'analyser en détail, il est indispensable de procéder à des suivis sur de longues périodes.

Le suivi individuel des troupeaux

Le suivi est un outil d'analyse des systèmes d'élevage complémentaire des enquêtes. Il permet :

- d'observer un système d'élevage, partiellement ou globalement, de comprendre son fonctionnement, pour éventuellement intervenir et l'améliorer ;
- de suivre les effets d'une intervention, par exemple étudier l'impact d'un programme de développement ;
- d'accompagner une expérimentation en conditions réelles d'élevage, par exemple, tester un traitement antihelminthique et en suivre les conséquences.

Le suivi peut être global et aboutir à une connaissance assez fine des systèmes d'élevage en suivant leur évolution sur plusieurs cycles. Il peut être partiel et ne s'intéresser qu'à un aspect du système d'élevage : la production laitière, la mortalité des jeunes, le niveau d'infestation glossinaire. Le suivi est une procédure exigeante. Le protocole doit être rigoureux et négocié en fonction des intérêts réciproques de l'éleveur et du technicien.

Pour le suivi en milieu urbain et périurbain, plusieurs facteurs doivent être considérés : le repérage des élevages en ville (souvent difficile) ; la distance entre les élevages ; la coopération des propriétaires ; la prise en charge des coûts et les avantages réciproques ; la conduite des troupeaux (gestion technique, valorisation des productions) ; la présence d'autres activités agricoles, commerciales ou autres ; le niveau d'instruction des interlocuteurs ; l'importance des investissements (bâtiments, matériel).

Plusieurs logiciels informatiques ont été mis au point pour le suivi des troupeaux. Parmi les logiciels utilisés en Afrique, on peut citer :

- Panurge, conçu par le Cirad et l'Isra (Faugère et Faugère, 1993). C'est l'un des logiciels de gestion, d'analyse et d'interprétation de données zootechniques les plus connus en Afrique de l'Ouest francophone ;
- Laser, logiciel d'aide au suivi des élevages de ruminants, a été développé par le Cirad, pour remplacer Panurge. Il permet une saisie normalisée des données relatives au suivi de troupeaux (Juanès et Lancelot, 1999) ;
- Lims (*livestock information management system*), logiciel de gestion de données, a été mis au point par l'Ilri, International Livestock Research Institute (Ilri, 1992).

Il existe plusieurs méthodes et modèles statistiques pour analyser les données d'enquête ou de suivi de troupeaux. Il est impératif que les modes de dépouillement et de traitement des données soient précisés avant de lancer les enquêtes ou le suivi zootechnique. Il faut toujours s'attacher les services d'un biométricien, qui doit participer à la définition des objectifs et à la planification des activités.

Les voies d'amélioration

Il existe un certain nombre de freins et de limites au développement des productions animales en milieu périurbain et urbain, il est donc intéressant de voir quelles sont les voies d'amélioration de cette activité. Ces voies sont pour partie individuelles (stratégies d'évolution des exploitations d'élevage) et pour partie collectives (organisation et optimisation du contexte de l'activité).

Les objectifs de l'amélioration

Consolider l'impact positif

L'impact positif de la filière animale urbaine concerne aussi bien les éleveurs que la communauté urbaine en général. La filière animale procure aux producteurs un revenu, un emploi, un statut social, que ce soit une activité marginale (production de quelques animaux pour l'autoconsommation) ou l'activité principale du foyer. Les enjeux sont pour les éleveurs de sécuriser leur production et d'améliorer leurs conditions de vie ou d'activité : clarification du statut de l'élevage urbain, amélioration de l'efficacité technique, circuits de vente. Pour la communauté urbaine, la filière animale améliore la disponibilité en produits animaux — et donc en protéines de qualité. Elle génère aussi un chiffre d'affaire (emplois, activités). D'autres fonctions déjà évoquées, comme l'utilisation des déchets végétaux, peuvent être localement significatives.

Minimiser les effets négatifs

La réduction des effets négatifs, réels ou supposés, de l'élevage — impact sur l'environnement, nuisances, risques pour la santé publique (zoonoses) — contribue à sa consolidation dans l'environnement urbain et donc à sa pérennité.

Les facteurs d'évolution

Un certain nombre de facteurs influent sur l'évolution des productions animales périurbaines. Nous en citons quelques-uns mais il conviendrait, pour être exhaustif, de prendre en compte tous les facteurs de l'environnement périurbain.

La démographie

L'évolution démographique, quantitative et qualitative, est un élément déterminant du contexte urbain. L'évolution démographique est quantitative, car les dynamiques d'évolution sont très fortes. Dakar, par exemple, concentre plus de 20 % de la population du Sénégal et sa population croît de 4 % par

an. L'extension de la ville éloigne les ressources qui restaient à proximité (espace disponible, fourrages). L'évolution démographique est qualitative, car la croissance des villes n'est plus uniquement le fait de l'exode rural : elle est également due à la croissance endogène des villes, et la proportion des citadins vrais, nés en ville, augmente. Le facteur démographique est essentiel lorsqu'on parle d'amélioration de l'élevage périurbain, car le simple maintien de l'activité, dans un contexte qui change, qui s'urbanise, peut déjà être difficile.

L'éloignement des citadins de leurs racines rurales joue, en revanche, un double rôle : d'un côté, l'ancrage des pratiques d'élevage est moins fort et les techniques traditionnelles sont moins maîtrisées, d'un autre côté, les éleveurs sont plus réceptifs aux innovations techniques et à l'adaptation de leur activité à l'environnement urbain.

La disponibilité en main-d'œuvre

En ville, la main-d'œuvre disponible est importante du fait, notamment, d'un fort taux de chômage et de la présence d'employés, principalement des fonctionnaires, qui ont le temps de mener une activité secondaire. Ces ressources humaines sont essentielles pour les productions animales.

La disponibilité en capitaux

La disponibilité en capitaux pour l'élevage dépend du milieu. Elle peut être forte chez les employés, les fonctionnaires et les commerçants, et les inciter à investir dans une activité annexe à caractère spéculatif : c'est le cas de beaucoup d'élevages avicoles et de certains grands élevages laitiers. Cette situation peut induire une fragilité de l'élevage si les capitaux disparaissent. A l'inverse, certains élevages se font quasiment sans capitaux : c'est souvent le cas des petits élevages urbains de moutons, qui peuvent être le résultat d'une épargne plus ou moins longue. Ces élevages, qui ne sont pas liés à des capitaux exogènes, sont moins fragiles, mais ils peuvent avoir du mal à surmonter un épisode catastrophique (mortalité).

L'environnement économique et institutionnel

En ville, où le revenu moyen est élevé, il existe une classe moyenne qui consomme plus de viande. La demande y est donc supérieure. En outre, les échanges sont plus monétarisés, ce qui peut favoriser l'intensification des productions puisque les intrants doivent généralement être achetés.

Les stratégies d'amélioration des exploitations

Dans les exploitations, plusieurs stratégies peuvent être mises en œuvre pour développer ou rationaliser les activités d'élevage. Certaines de ces stratégies

sont complémentaires et ne doivent donc pas être vues comme des alternatives s'excluant mutuellement.

L'intensification de l'élevage

En matière d'élevage, l'intensification vise à raccourcir les cycles de production, à accélérer les processus biologiques et à maximiser la production par unité (de surface, de capital, de travail). Ces objectifs sont atteints notamment par une utilisation accrue et plus rationnelle des intrants, et en premier lieu de l'alimentation. L'intensification est une réponse à la contrainte foncière puisqu'elle permet d'augmenter le revenu par unité de surface. Toutefois, elle a des limites, notamment du fait qu'elle accroît la production d'effluents, souvent difficiles à gérer en milieu urbain. Sur le plan économique, elle est parfois la seule solution face aux prix élevés des intrants, notamment des fourrages : seule une production intensive et efficace peut rentabiliser les intrants.

La diversification ou la spécialisation

La diversification et la spécialisation sont deux stratégies opposées à l'échelle du système d'élevage mais elles sont conciliables dans un système d'exploitation : des ateliers peuvent être spécialisés dans plusieurs productions (maraîchage, animaux, fruits), complémentaires pour le revenu comme pour l'occupation du temps et de l'espace.

Dans le cas des productions animales, on trouve généralement des exploitations diversifiées lorsqu'il s'agit de productions de subsistance, à très petite échelle, et des ateliers spécialisés pour les productions plus intensives, à une échelle plus importante. Toutefois, le mouton de case est un exemple de spécialisation à petite échelle.

L'intégration

L'intégration des productions animales en milieu urbain facilite éventuellement l'accès aux ressources (fourrages et autres intrants) ou au marché. Elle est intéressante lorsque les coûts d'approvisionnement ou de mise sur le marché dépassent la marge bénéficiaire prélevée par l'intégrateur ou lorsque celui-ci assure des débouchés dans un marché instable. Dans la pratique, c'est principalement dans les filières avicoles que l'on trouve ce type de fonctionnement.

La grille d'analyse

La grille d'analyse des stratégies d'amélioration des filières animales présentée ci-dessous peut être utilisée pour construire des hypothèses sur les tendances et l'avenir des systèmes d'élevage périurbains.

Stratégies	Type d'élevage		
	Petit élevage intra-urbain familial	Elevage commercial intra et périurbain	Elevage traditionnel périurbain
Intensification			
Diversification			
Spécialisation			
Intégration			

L'organisation et la promotion de l'élevage périurbain

Les conditions de développement de l'élevage

Avant d'envisager l'amélioration des systèmes d'élevage périurbain et leur promotion, il faut faire en sorte que l'élevage puisse exister, sinon se développer, dans de bonnes conditions sanitaires, économiques et environnementales. Ce sont en effet ces critères qui vont déterminer le caractère durable de l'activité d'élevage. Il convient, en particulier, de limiter les impacts négatifs de l'élevage pour éviter son rejet par les autres utilisateurs de la ville et par les autorités. Pour parvenir à ce résultat de façon non coercitive (la méthode réglementaire est souvent inefficace), il faut que ce ne soit ni plus cher ni plus difficile de produire « sainement ». Il faut donc, par exemple, lutter contre les zoonoses (vaccination accessible et peu onéreuse), organiser les marchés de façon à ce que les circuits, mieux contrôlés, soient plus rémunérateurs pour les producteurs, offrir des conseils ou des services pour l'évacuation des effluents (circuits de valorisation).

Les actions techniques

Les actions techniques envisageables sont nombreuses et parfois spécifiques à certaines situations (villes, filières). Dans les quelques exemples mentionnés ci-dessous, le dénominateur commun est celui de l'adaptation de techniques et de services à la ville, voire la création d'information et de références sur les pratiques les mieux adaptées aux milieux périurbains.

L'amélioration de l'approvisionnement en intrants alimentaires

La disponibilité en fourrage de qualité en quantité suffisante est une contrainte technique majeure des exploitations laitières périurbaines et de l'élevage de mouton en ville. C'est en particulier le cas à Dakar. Les acquis techniques de la recherche en matière de cultures fourragères trouvent aujourd'hui des applications dans les systèmes de production laitière intensifiée.

Les grandes exploitations laitières ont souvent recours à la culture fourragère du sorgho et du maïs pour couvrir leurs besoins alimentaires. Cependant, des contraintes à l'optimisation de ces cultures persistent : disponibilité des semences ou du matériel végétal pour la multiplication, disponibilité et coût de la terre, possibilités d'irrigation. La pratique de la conservation des fourrages est peu répandue, la disponibilité des fourrages est donc saisonnière.

Il est donc nécessaire de mener des recherches qui tiennent compte des réalités économiques locales afin de mettre au point des rations adaptées à une faible teneur en fourrages et d'identifier les cultures les mieux adaptées aux contraintes : disponibilité en terres, en eau, en travail, qualité et coût des transports.

L'intégration élevage-horticulture

Il existe de nombreuses interactions potentielles (ou à renforcer) entre l'élevage et l'horticulture en zone périurbaine à l'échelle des exploitations et de la zone :

- l'utilisation des effluents en maraîchage ;
- l'utilisation des résidus de cultures maraîchères pour l'alimentation du bétail (la fane de haricot est le produit le plus disponible à Dakar mais d'autres sous-produits ont un bon potentiel d'utilisation) ;
- l'utilisation des restes de cultures et de marché (écarts, fruits et légumes abîmés, feuilles) ;
- le transport par les chevaux.

On observe rarement une intégration au sein des exploitations agricoles, les problèmes de transport et de conservation limitent les possibilités d'utilisation des sous-produits. L'intégration peut plus facilement être mise en place entre deux ou plusieurs exploitations qu'au sein d'une exploitation.

La conception de bâtiments d'élevage adaptés

L'élevage urbain de moutons se heurte à plusieurs problèmes : le coût de construction de la bergerie, le coût des aliments, l'exiguïté de l'habitat, qui pose des problèmes de santé pour les animaux (mauvais éclairage, mauvaise ventilation, atmosphère confinée). Il est possible d'intervenir en proposant des bergeries adaptées, en ciment ou en tôle, éventuellement sur la terrasse des maisons, qui facilitent le nettoyage et l'entretien, et améliorent les conditions de vie des animaux.

Le développement de référentiels technico-économiques

Les filières animales périurbaines mettent en œuvre des processus de production intensifiée exigeants sur le plan technique et organisationnel. Elles s'appuient souvent sur des techniques d'origine extérieure (des types génétiques exotiques, par exemple), qui doivent être adaptées aux conditions locales.

Pour bien choisir les investissements et les techniques adaptées, il est nécessaire de disposer de conseils. Ces conseils sont fondés sur des connaissances scientifiques et techniques. Celles-ci doivent être à la base de l'élaboration de référentiels technico-économiques, qui s'appuient sur un contrôle des performances techniques et financières des exploitations.

Le développement d'itinéraires techniques optimaux peut également améliorer l'efficacité technique et économique des exploitations. En effet, la pérennité des exploitations est souvent menacée par les faibles capacités de gestion technique, par les choix techniques et le manque de technicité d'opérateurs parfois d'origine non agricole ou, au contraire, trop liés à des pratiques rurales inadaptées en ville (divagation des animaux, élevage peu extensif...).

Les particularités du contexte périurbain doivent être prises en compte car elles conditionnent la réponse technique à apporter : taille des exploitations souvent très différente du standard rural, main-d'œuvre souvent pluriactive, capitaux parfois exogènes à l'agriculture

Les problèmes financiers

En raison de leur difficulté d'accès aux sources de financement conventionnelles, les producteurs des filières animales sont contraints de compter sur leurs propres ressources ou de solliciter l'aide et l'appui de proches. Les opérateurs des filières intensives comme l'aviculture ont en général des capitaux propres qui proviennent d'une autre activité (emploi, commerce), mais la situation est plus difficile pour les petits éleveurs pour lesquels l'investissement initial est proportionnellement plus important. Les obstacles à l'accès au crédit sont multiples : taux d'intérêt très élevés, échéanciers de remboursement inadaptés aux réalités des productions animales (fonctionnement par bandes ou par à-coups), dépôt de garantie.

La vocation des mutuelles d'épargne et de crédit est d'organiser la collecte de l'épargne, individuelle ou collective, des membres et de la leur restituer sous forme de crédits d'investissement et de fonctionnement destinés à développer leur entreprise. En zone urbaine à Dakar, le Programme de modernisation et d'intensification agricole aide plusieurs producteurs des filières urbaines à obtenir un crédit en agréant des mutuelles d'épargne. La mise en place de fonds de garantie et la bonification des taux d'intérêt est en mesure de faciliter l'accès au crédit.

Une approche participative de la recherche et du développement en agriculture périurbaine

L'élevage urbain et périurbain est un domaine d'investigation relativement récent. Son développement repose sur des innovations techniques et organi-

sationnelles, dont l'adoption permettra aux acteurs de rendre cette filière viable, techniquement et financièrement, et durable.

Les interfaces entre acteurs et détenteurs d'enjeux, qui leur permettent de participer à la création et à la diffusion des innovations, sont en mesure de faciliter la prise en charge des demandes diverses et donc d'améliorer l'adéquation entre la recherche et la demande de ses clients. Cette démarche participative de la recherche-développement en agriculture urbaine assure la prise en compte efficace de questions posées par l'élevage urbain, mais aussi de l'agriculture urbaine en général, qui ne peuvent pas être traitées dans le cadre des filières.

Le schéma d'organisation de la recherche-développement proposé pour l'agriculture urbaine repose sur la création d'un cadre de concertation regroupant tous les acteurs intéressés par le développement de l'élevage dans l'espace urbain et périurbain. Il s'agit notamment des collectivités locales, de la recherche (universités, systèmes nationaux de recherches agricoles), du conseil agricole et rural (structures privées et publiques), des producteurs et de leurs organisations. Cette interface aura un comité d'orientation chargé de la construction d'une vision partagée du développement de l'élevage dans les villes et les espaces périurbains.

Les fonctions de cette interface de concertation sont multiples :

- faire travailler ensemble tous les partenaires au développement de l'élevage périurbain pour améliorer leur efficacité individuelle ;
- faire participer les producteurs et les autres utilisateurs à l'identification des besoins de recherche ;
- aider à programmer la recherche et la validation des résultats ;
- favoriser la constitution de réseaux d'échange d'informations et d'expériences en matière de diffusion des innovations ;
- exécuter des activités de recherche-développement orientées vers le suivi des transformations qui s'opèrent dans les espaces urbains et périurbains sous l'influence des innovations qui y sont introduites. Ces actions peuvent accompagner les projets de développement dans un espace donné de la zone urbaine ou périurbaine (voir l'encadré ci-dessous).

Renforcement des services de diagnostic et de surveillance épidémiologique

La contrainte sanitaire est forte dans l'environnement périurbain. Pour les productions avicoles, on observe notamment des épizooties de la maladie de Newcastle, mais aussi de nouvelles maladies comme l'encéphalomyélite aviaire. Il faut donc échanger les informations sanitaires pour agir de manière plus efficace.

Le Réseau sénégalais d'épidémiosurveillance des pathologies aviaires (Resesav) a pour objectifs de repérer et de quantifier, dans le temps et l'espace, les pathologies existantes, d'informer l'administration sur la situation sanitaire et de développer un centre d'information et d'échange entre acteurs (Cardinale, 2000).

- Maladies surveillées : maladie de Newcastle, de Gumboro et de Marek, salmonelloses, coccidioses, maladies respiratoires chroniques.

- Elevage ciblé : aviculture semi-intensive de la région de Dakar et de Thiès.
- Fonctionnement : collecte des données au moyen d'une fiche de renseignements.
- Données : population aviaire, localisation, type de production.
- Diagnostic : observations cliniques ou analyses de laboratoire.
- Edition : bulletin trimestriel sur l'actualité de la filière avicole, résultats épidémiologiques (déclarations, taux de mortalité) ; lettre d'information aux aviculteurs, outil de formation et d'information pour les techniciens ; bilan synthétique annuel.

Conclusion

Malgré leur spécificité, les systèmes et les filières d'élevage peuvent contribuer à la dynamique globale des agricultures périurbaines et aux équilibres qu'elles doivent trouver au sein du développement de la ville.

L'accroissement des productions dans des conditions optimales de sécurité, tant pour les producteurs que pour les consommateurs, est un objectif à moyen terme qu'il faut relativiser. Une question reste posée : les systèmes d'élevage sont-ils capables de s'insérer sans nuisance dans l'environnement urbain ou faut-il les déplacer vers une périphérie rendue plus accessible et plus sûre ? Il est donc important d'approfondir l'analyse des opportunités qui s'offrent à l'élevage périurbain.

Pour traiter la problématique de la pérennité des systèmes d'élevage périurbains, il reste pertinent de croiser une démarche horizontale de gestion d'un espace avec une démarche de type filière, qui favorise la concertation entre acteurs d'un même produit (Moustier, 1999).

Les actions prioritaires, en terme de diagnostic et d'analyse, sont de définir et de caractériser de manière pertinente et fonctionnelle les systèmes d'élevage en s'appuyant sur une diversité de situations urbaines concrètes et en prenant en compte différents critères, sur les plans écologiques, socio-économiques et institutionnels. De manière spécifique, il est également nécessaire :

- d'élaborer des référentiels technico-économiques spécifiques pour les élevages périurbains sur des bases scientifiques, adaptés aux contextes locaux ;
- de concevoir des bâtiments d'élevage compatibles avec l'hygiène et le confort des animaux, la productivité et la santé publique ;
- d'étudier les facteurs de risque des maladies et d'optimiser les mesures prophylactiques sur le plan technico-économique ;
- d'améliorer la qualité des fourrages et des sous-produits agro-industriels pour l'alimentation animale et d'adapter les recommandations de rationnement aux contextes locaux de production.

Le développement des filières animales repose sur l'analyse des circuits, de leurs contraintes, notamment en matière d'infrastructures, et de la législa-

tion, mais aussi sur l'analyse socio-économique de la consommation des produits animaux. Il doit s'appuyer sur des modèles de simulation technico-économique pour l'aide à la décision, sur des procédures de contrôle pour optimiser la qualité et l'hygiène des produits animaux et sur des méthodes d'évaluation de l'impact des actions d'appui aux filières d'élevage périurbain, mais aussi de l'impact de ces filières sur l'environnement urbain et le bien-être des populations.

Références bibliographiques

- Arbelot B., Foucher H., Dayon J.F., Missouhou A., 1997. Typologie des aviculteurs dans la zone du Cap-Vert au Sénégal. *Revue d'élevage et de médecine vétérinaire des pays tropicaux*, 50 (1) : 75-83.
- Bastianelli D., 1999. Etude des filières avicoles intensives au Burkina Faso : rapport de mission à Ouagadougou. Montpellier, France, Cirad, 38 p.
- Cardinale E., 2000. Le Réseau sénégalais d'épidémiosurveillance aviaire : présentation et premiers résultats. *Epidémiologie et santé animale*, 37 : 105-116.
- El Ketrouci A., 1993. L'approvisionnement de la ville de Dakar en produits laitiers. Dess, Montpellier, France, Cirad, 95 p.
- Faugère O., Faugère B., 1993. Suivi individuel dans les systèmes d'élevage traditionnel : les logiciels en élevage, Panurge. Montpellier, France, Cirad, Isra, 339 p.
- Ilri (International Livestock Research Institute), 1992. Livestock information management system (Lims). Addis Abeba, Ethiopie, Ilri, 212 p.
- Jouve P., 1992. Le diagnostic du milieu rural, de la région à la parcelle : approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu. Montpellier, France, Cnearc, Etudes et travaux du Cnearc n. 6, 39 p.
- Juanès X., Lancelot R., 1999. Laser, logiciel d'aide au suivi des élevages de ruminants. Montpellier, France, Cirad.
- Lhoste P., 1986. L'association agriculture-élevage : évolution du système agropastoral au Sine Saloum, Sénégal. Paris, France, Cirad, Etudes et synthèses de l'Emvt n. 21, 314 p.
- Lhoste P., Dollé V., Rousseau J., Soltner D., 1993. Zootechnie des régions chaudes : les systèmes d'élevage. Paris, France, ministère de la Coopération, Cirad, Manuels et précis d'élevage, 288 p.
- Mankor A., 1999. Enquête sur la consommation de viande à Dakar : rapport de synthèse. Montpellier, France, Ensam, Eismv, Cirad, 51 p.
- Morvan Y., 1985. L'analyse de filière. Paris, France, Esc, Economica, 147 p.
- Moustier P., 1999. Définitions et contours de l'agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne. In : Moustier P. et al. (éd.), *Agriculture périurbaine en Afrique subsaharienne*. Montpellier, France, Cirad, Colloques, p. 29-42.

5. Le recyclage des déchets et effluents dans l'agriculture urbaine

Jean-Luc Farinet, Seydou Niang

La population mondiale augmentera de 3 milliards d'individus à l'horizon 2030 et cette augmentation concernera à 95 % les pays en voie de développement. La production de nourriture devra doubler pour assurer les besoins et la production de déchets et d'effluents quadruplera dans les villes. En outre, on estime que plus d'un milliard de personnes n'ont pas accès à l'eau potable et que plus de 3 milliards ne disposent pas d'équipements d'évacuation des eaux usées. Or, l'accès à l'eau potable et à un service d'assainissement fiable est déterminant dans la lutte contre les maladies liées à l'eau. La quasi-absence de traitement efficace pour les déchets et les effluents constitue actuellement l'un des problèmes de santé les plus sérieux. Dans ce contexte, la problématique du recyclage agricole des déchets et des effluents se situe au cœur des préoccupations de nos sociétés.

Nos sociétés ont en effet développé à l'extrême un modèle économique fondé sur la relation entre producteur et consommateur, sans se préoccuper de la gestion des rejets. Une approche pragmatique, bien que partielle, de cette problématique consiste à favoriser le recyclage d'une partie des rejets urbains dans l'agriculture selon des méthodes et des normes acceptables. C'est l'objectif d'un programme mené, dans sa première phase, par le World Engineering, la Banque mondiale, des acteurs du secteur privé et des organisations non gouvernementales. Nous nous inspirons en particulier du premier rapport de ce programme (Sanio *et al.*, 1998) pour décrire le concept de base du recyclage agricole.

On constate actuellement qu'il n'y a pas de lien entre la gestion des rejets du secteur urbain et l'agriculture (figure 4). D'un côté, les villes produisent de grandes quantités de rejets, riches en eau, en matière organique et en minéraux, qui sont soit rejetés directement dans les espaces libres,

les fleuves et les océans, soit éliminés par enfouissement dans les décharges, par incinération ou par traitement en station d'épuration. De l'autre côté, l'agriculture, notamment l'agriculture urbaine contrainte à l'intensification, consomme de grandes quantités de fertilisants (souvent importés) et d'eau puisée dans les ressources en eau potable (réseaux, fleuves, nappes). Une nouvelle stratégie (figure 5) pourrait, au contraire, viser à créer (ou recréer) des liens entre la gestion des rejets urbains et l'agriculture, sans remettre en cause le mode de développement industriel et économique des villes. Cette stratégie repose sur des techniques de traitement des déchets et effluents, qui doivent aboutir à des coproduits facilement utilisables par l'agriculteur, sans dangers pour sa santé et pour la qualité de ses productions, et réduire au minimum les impacts sur le milieu naturel.

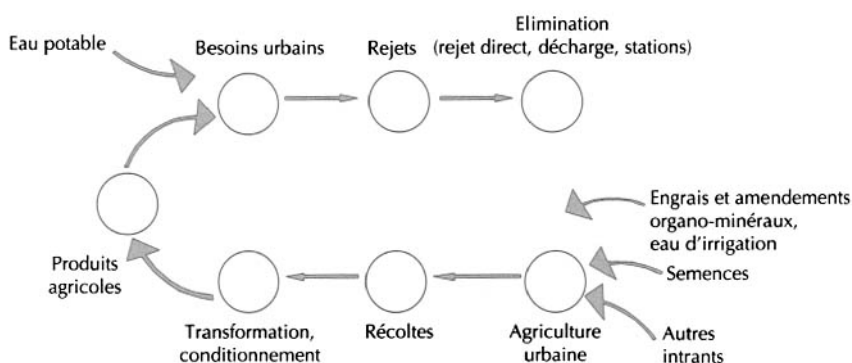


Figure 4. Situation actuelle : absence de liens entre rejets urbains et agriculture.

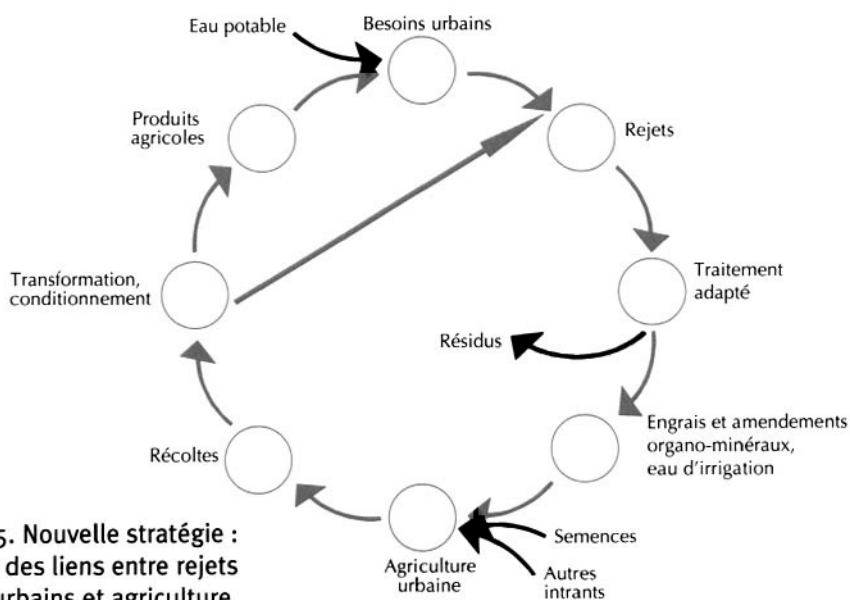


Figure 5. Nouvelle stratégie : créer des liens entre rejets urbains et agriculture.

Les déchets et effluents urbains

Nous qualifierons de « rejets » toute substance ou tout matériau que son détenteur ne peut ni valoriser, ni rejeter tel quel dans le milieu extérieur, dans les conditions de lieu et de temps de sa production. Au sein de ces rejets, nous distinguerons les déchets, de consistance solide, et les effluents liquides. On considère comme solide un rejet pelletable et comme liquide un rejet pompable.

Les déchets

Aucune classification des déchets n'est parfaite et les différentes catégories peuvent se recouper. Les déchets sont classés suivant leur origine ou suivant la nature du danger qu'ils font courir à l'homme ou à son environnement. Pour ce qui est du recyclage en vue d'une valorisation agricole, nous nous limiterons à la description des déchets urbains, industriels et agricoles :

- déchets urbains, dont l'élimination est prise en charge par les communes, soit directement, soit par l'intermédiaire de contrats de ferme avec des sociétés spécialisées ;
- déchets industriels, produits par les entreprises industrielles, commerciales et artisanales, dont l'élimination incombe généralement à ces établissements ;
- déchets agricoles, produits par les exploitations agricoles, les élevages ou les industries agro-alimentaires artisanales.

Les déchets urbains

Les déchets urbains représentent l'ensemble des déchets de la collectivité dont la gestion incombe aux municipalités. On distingue : les déchets des ménages ; les déchets des activités économiques ; les déchets de nettoyage ; les déchets d'assainissement.

Les déchets des ménages sont liés à l'activité domestique, ils comprennent les ordures ménagères au sens strict, les encombrants et les déchets de jardinage, ou déchets verts. Seuls les ordures ménagères et les déchets verts sont susceptibles d'être valorisés en agriculture après un traitement adéquat. Dans les villes des pays en développement, la production d'ordures ménagères est très variable selon les auteurs et serait en moyenne de l'ordre de 0,75 kg par habitant et par jour avec de fortes disparités entre les quartiers d'habitat spontané (0,3 kg par habitant et par jour) et les quartiers de standing (1,4 kg par habitant et par jour). La composition des ordures ménagères étant très hétérogène, il faut regrouper les constituants en catégories physiques homogènes. La classification détaillée comporte dix catégories, mais une classification

simplifiée en cinq catégories peut être utilisée en vue d'une première typologie :

- matières fines inférieures à 20 mm ;
- matières combustibles (chiffons, plastiques, os, bois) ;
- matières inertes (métaux, verres, porcelaine, faïence) ;
- matières fermentescibles (restes de végétaux, viandes) ;
- papiers, cartons (combustibles ou fermentescibles).

Il existe peu de références sur la composition des ordures ménagères dans les pays en développement (tableau 14), mais les matières fermentescibles en constituent une part importante : 40 à 50 % contre seulement 25 % en Europe. C'est leur principal intérêt pour un recyclage agricole. Ce taux a cependant tendance à baisser du fait de l'évolution des habitudes de consommation.

Tableau 14. Composition des ordures ménagères dans différentes villes, d'après Ndoumbe *et al.* (1995) pour Yaoundé, Diop et Maystre (1990) pour Dakar, Gloaquin (1997) pour Mohammédia, Farinet et Sow (1997) pour Bakel.

	Yaoundé Cameroun	Dakar Sénégal	Mohammédia Maroc	Bakel Sénégal
Nombre d'habitants	800 000	1 000 000	150 000	10 000
Catégories principales (%)				
– fermentescibles	75	44	51	41
– fines (moins de 20-30 mm)	–	26	17	38
– papiers, cartons	4	10	7	3
– combustibles	6	9	12	8
– autres	15	11	13	10

Les déchets des activités économiques sont les déchets issus du commerce, de la petite industrie et du secteur tertiaire, qui utilisent généralement les mêmes circuits d'élimination que les ordures ménagères. Ils comportent une grande proportion d'emballages (papiers, cartons, plastiques) et d'encombrants.

Les déchets de nettoyage sont les déchets récoltés au cours de l'entretien du domaine public (voiries, espaces verts, marchés). On y retrouve en majorité des matériaux similaires à ceux des ordures ménagères et des déchets verts, avec en plus des encombrants et des résidus de nettoyage des canaux et plans d'eau.

Les déchets d'assainissement sont issus de l'épuration des effluents chargés en matières organiques par des procédés biologiques. Cette épuration conduit à la formation de boues dont la consistance liquide en fait plutôt des effluents.

Les déchets industriels

Les déchets industriels correspondent à l'ensemble des déchets produits par les entreprises industrielles, commerciales et artisanales, dont l'élimination incombe normalement à celles-ci. Ces déchets regroupent des catégories très différentes du fait de leur variété, de leur origine et de leur quantité. Les déchets industriels sont souvent considérés comme dangereux ou toxiques, parfois à tort. Pour simplifier, ils peuvent être regroupés en trois catégories :

- les déchets banals, qui peuvent être éliminés dans les mêmes conditions que les ordures ménagères. Ce sont essentiellement les papiers, cartons, plastiques, bois, verres et fermentescibles ;
- les déchets inertes, qui sont constitués pour leur presque totalité par des déblais et gravats de démolition ainsi que par des résidus minéraux d'extraction et de fabrication de matériaux de construction ;
- les déchets spéciaux, qui correspondent aux autres déchets industriels et peuvent occasionner des nuisances. Il est important, sur le plan pratique, d'établir qu'un déchet est spécial, car cela détermine le type de traitement à entreprendre. Dans la catégorie des déchets spéciaux sont inclus les déchets dangereux et les déchets toxiques. A l'initiative du Pnue (Programme des Nations unies pour l'environnement), la Convention de Bâle portant sur le contrôle des mouvements transfrontaliers des déchets dangereux a été adoptée le 22 mars 1989 par 104 pays. Les principes de cette Convention se réfèrent aux travaux antérieurs de l'Ocde (Organisation de coopération et de développement économique), qui a établi un système de classification, le Code international d'identification des déchets (Ciid).

Les déchets agricoles

Sont rangés dans la catégorie des déchets agricoles des rejets de nature et d'origine très différentes. Ils peuvent provenir des exploitations (agriculture et élevage) et des industries agro-alimentaires dites artisanales. La frontière avec les déchets industriels est donc assez floue. Beaucoup de ces rejets sont liquides et à ce titre peuvent être plutôt considérés comme des effluents. En agriculture, nombre de ces déchets sont réutilisés directement sur l'exploitation.

Les effluents

Les activités humaines produisent une grande variété de déchets, dont beaucoup sont entraînés par l'eau, qui doit alors être traitée avant d'être rejetée dans le milieu. L'eau chargée de convoyer ces déchets est qualifiée d'eau usée. Les eaux usées proviennent principalement de quatre sources :

- les eaux usées domestiques rejetées par les ménages ;
- les eaux usées industrielles ;

- les eaux de pluie et de ruissellement dans les villes ;
- les eaux de ruissellement dans les zones agricoles.

Ces eaux usées sont acheminées loin des habitations par un ensemble de canalisations. Selon que cet ensemble évacue séparément ou non les eaux usées domestiques, les eaux usées industrielles et les eaux de ruissellement, on parle, pour la ville, de réseau séparatif, unitaire ou mixte.

L'intérêt croissant porté à la qualité de l'eau, dans ses multiples usages, a conduit à définir pour les eaux usées tant domestiques qu'industrielles un certain nombre de paramètres spécifiques.

- Les paramètres physiques. Les caractéristiques physiques des eaux résiduaires peuvent altérer le milieu récepteur dans lequel elles se déversent. Ces altérations diffèrent selon les paramètres physiques concernés et portent principalement sur le pH, la température, les graisses, les matières décantables et les matières en suspension (MES).
- Les paramètres chimiques. Les paramètres chimiques déterminés dans les eaux résiduaires urbaines ne présentent pas tous une égale importance pour leur traitement ultérieur. Par ordre d'importance croissante, on peut les classer de la façon suivante :
 - les demandes en oxygène, DBO₅ (demande biologique en oxygène sur 5 jours), DCO (demande chimique en oxygène) ;
 - les nutriments, principalement l'azote et le phosphore, facteurs d'eutrophisation ;
 - les autres constituants chimiques (sels, détergents, pesticides, métaux lourds).
- Les paramètres biologiques. Les eaux usées évacuent les matières fécales et les urines des populations. Elles sont chargées en germes communs habituels de l'homme et en germes pathogènes en provenance de porteurs sains ou de malades. Les micro-organismes pathogènes présents dans les eaux usées se classent en quatre groupes :
 - les bactéries pathogènes, essentiellement des entérobactéries : salmonelles (fièvres typhoïdes et paratyphoïdes, toxi-infection), shigelles (bacilles dysentériques), colibacilles ;
 - les virus, représentés par les entérovirus (poliovirus, coxsachie A et B et échovirus), les réovirus, les adénovirus (affections respiratoires), les rotavirus (diarrhées du jeune sujet), le virus de l'hépatite A ;
 - les parasites : œufs des vers (ténia, ascaris), kystes d'amibes et de giardia ;
 - les champignons, encore mal connus.

Il est difficile de mettre en évidence les agents pathogènes en raison de leur faible nombre dans les eaux usées : les techniques de recherche et de dénombrement sont souvent complexes, longues et fastidieuses. La pratique courante de contrôle et de surveillance est de rechercher dans le milieu des

germes dont la présence indique l'existence possible de germes pathogènes. Trois groupes principaux sont utilisés comme germes témoins de contamination fécale : les coliformes fécaux, les streptocoques fécaux et les clostridijs sulfito-réducteurs.

Les eaux usées domestiques

Pour une habitation, il existe deux types d'eau à évacuer : les eaux usées ménagères, ou eaux grises, et les eaux vannes, ou eaux noires. Les eaux ménagères proviennent de la cuisine, de la salle de bains (baignoire, douche, lavabo, bidet) et de la buanderie. Les eaux vannes sont essentiellement les eaux des WC. Elles présentent une charge bactériologique très élevée caractérisée par les germes de la flore intestinale, de l'ordre de 10 milliards de germes tests pour 100 ml.

Les eaux usées industrielles

On considère comme eau industrielle tout effluent qui ne peut être rejeté à l'égout en raison de ses caractéristiques ou de son volume. Les eaux usées industrielles sont caractérisées par leur diversité : il y a autant d'eaux usées industrielles que d'industries.

La valorisation agricole des rejets urbains

La valorisation agricole de la matière organique des déchets

La matière organique est d'une importance fondamentale pour la fertilité des sols, du fait de ses effets physiques, chimiques et biologiques. Pour certains auteurs, la matière organique, et plus particulièrement l'humus, serait un facteur de sécurité et d'économie dans la production végétale. Le taux de matière organique d'un sol serait l'un des indicateurs les plus sensibles de son évolution. Un sol cultivé vieillit inéluctablement car, que la culture soit intensive ou non, les pertes par minéralisation de matière organique sont toujours supérieures aux apports. Les méthodes, dites modernes, de fertilisation et de travail du sol, conjuguées à une intensification parfois mal maîtrisée (monoculture, abandon des jachères), accélèrent ce vieillissement. L'apport de matière organique au sol revêt alors une dimension capitale. Son intérêt se mesure cependant à long terme, selon son aptitude à se transformer en humus (forme stable de cette transformation).

Outre l'amendement des sols cultivés, la matière organique peut être utilisée pour remplacer le sol. Elle doit dans ce cas présenter des caractéristiques physico-chimiques bien particulières, qui la rendent compatible avec la germination des semences et les premiers stades de développement des plantes.

La matière organique et les fertilisants dans les déchets

Les déchets constituent un gisement de matière organique fraîche et transitoire, précurseur de l'humus. Ils contiennent également des composés minéraux sous diverses formes, qui peuvent contribuer à la fertilisation des sols.

Pour les déchets urbains, après le tri des ordures ménagères, les matières organiques recyclables en agriculture sont les fines, les fermentescibles, les papiers et les cartons. Ces matières sont généralement pauvres en éléments fertilisants. S'ils sont collectés séparément, les déchets verts permettent de produire une matière organique de grande qualité pour l'agriculture et l'horticulture. Ils sont pauvres en éléments fertilisants, notamment en azote. Les déchets d'assainissement, et plus particulièrement les boues d'épuration, sont également susceptibles d'être recyclés dans l'agriculture. Très peu de déchets industriels sont recyclables en agriculture. Seule la matière organique issue du tri des déchets banals peut être recyclée dans les mêmes conditions que les ordures ménagères. A l'exception des emballages en plastique, des métaux et des déchets toxiques, presque tous les déchets agricoles et ceux des petites industries alimentaires peuvent être recyclés dans l'agriculture.

Les matières animales sont riches en éléments fertilisants, alors que les débris végétaux sont plutôt des précurseurs de l'humus. Leur mélange est donc intéressant pour produire amendements et engrais organiques de qualité. Le tableau 15 donne la teneur en matière sèche totale (MST), la teneur en matière organique (MO), le rapport carbone/azote (C/N) et la teneur en éléments fertilisants — azote (N), phosphate (P_2O_5), potasse (K_2O) — de différents déchets bruts.

L'emploi direct des déchets dans l'agriculture se heurte à certaines difficultés techniques : présentation physique et taux d'humidité élevé (peu appropriés au stockage et au transport) ; caractère putrescible qui provoque des nuisances ; déséquilibre azoté et rapport carbone/azote élevé qui peut réduire l'intérêt pour les cultures ; risques toxiques et sanitaires pour ceux qui les emploient et pour les cultures.

A ces considérations techniques s'ajoutent des contraintes économiques et financières. Il faut noter que la biodégradabilité de la matière organique est un paramètre important à prendre en compte pour prévoir le devenir des déchets organiques dans l'environnement. En l'absence d'indicateurs simples, le rapport carbone/azote est souvent utilisé, bien que sa pertinence soit maintenant contestée. On considère qu'un rapport carbone/azote de l'ordre de 30 est nécessaire pour une bonne dégradation de la matière organique.

Attention. Au Sahel, en conditions limites d'alimentation hydrique, les apports de matière organique peuvent avoir un effet négatif sur le développement des cultures en favorisant leur croissance en début de cycle (rétention d'eau en surface, minéralisation de l'azote), ce qui réduit d'autant leur capacité de résistance ultérieure en cas de stress hydrique prolongé. Il convient de réserver ces apports aux cultures correctement alimentées en eau, ce qui est généralement le cas des cultures urbaines et périurbaines.

Tableau 15. Caractérisation de la matière organique de différents déchets.

	MST (% brut)	MO (% MST)	C/N	Valeur fertilisante (% MST)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Fraction fermentescible des ordures ménagères						
– Essaouira, Maroc	38	68	13	2,6	1,1	–
– moyenne, France	30	85	16	2,5	0,8	1,1
Déchets verts, France	50	73	33	1,1	–	–
Retraits de légumes, France	15	45	14	1,5	–	–
Boue d'épuration déshydratée, France	25	77	8,7	4,7	3,7	0,2
Fumier bovin, France	28	63	19	1,9	1,7	1,8
Fèces de bovins parqués, Sénégal	25	73	20	1,3	0,3	0,6
Fientes de poules pondeuses, Europe	25	77	5,8	6,0	6,4	3,2
Litière de poulets de chair, Europe	56	54	11	3,0	5,0	3,1
Fanes de tomate, Congo	14	85	64	0,1	0,2	0,7
Fanes de courgette, Congo	11	67	12	0,1	0,1	1,3
Déchets de fruits	9	98	42	1,2	0,4	1,6
Déchets de coton	81	93	38	1,1	0,3	1,8
Matières stercoraires, abattoir, Sénégal	17	85	27	1,5	1,0	0,8
Epluchures de manioc, Congo	30	94	67	0,6	1,6	1,1
Pulpe de café, Mexique	14	91	20	1,8	0,5	4,3

Le compost de déchets

Le compostage est avant tout le moyen de transformer les déchets pour mieux les valoriser. Le compost obtenu est défini comme un coproduit du traitement de ces déchets. Outre l'homogénéité du coproduit final par rapport au déchet ou mélange de déchets initial, l'intérêt du compostage réside

dans la stabilisation biologique des matières putrescibles, la diminution du volume et de la teneur en eau à quantité d'éléments fertilisants pratiquement équivalente et l'élévation de la température au cours de la fermentation contrôlée, qui détruit les germes pathogènes et inhibe les graines de mauvaises herbes. Le compostage se traduit malgré tout par une perte de matière organique. Cependant, d'après certains auteurs, il permet d'obtenir plus d'humus qu'une dégradation non contrôlée dans le sol (Mustin, 1987).

Il y a très peu d'essais comparatifs, sur une longue durée, de l'effet d'une matière organique brute ou compostée. On peut signaler les résultats récents d'un essai en lysimètre sur dix ans, réalisé avec du fumier de bovin à la station fédérale de recherches en production végétale de Changins, en Suisse. Cet essai montre que, même si le compostage entraîne une baisse de la teneur initiale en matière organique et en azote, aucune différence n'apparaît entre fumier et fumier composté sur le plan de l'efficacité des éléments nutritifs (Ryser *et al.*, 1998).

A titre d'exemple, la composition de différents composts de déchets est donnée dans le tableau 16. On remarque qu'aucun élément fertilisant ne dépasse une teneur de 3 % de la matière sèche dans ces composts. Ce sont donc plutôt des amendements que des engrais organiques, pour lesquels la teneur en l'un des éléments fertilisants majeurs, généralement l'azote, serait supérieure à 3 % de la matière sèche.

La maîtrise des risques

Nous avons vu l'intérêt agronomique du recyclage des déchets contenant de la matière organique et des fertilisants. Leur emploi est cependant limité du fait des risques liés aux excédents de nutriments : l'excès d'apport nutritif aux cultures entraîne parfois des dysfonctionnements dus à l'accroissement des formes solubles d'azote et de phosphore dans les milieux aquatiques. Leur utilisation est aussi limitée du fait des éléments indésirables qu'ils contiennent : essentiellement des métaux, des polluants organiques et des micro-organismes pathogènes, qui peuvent affecter directement les cultures, les animaux et les hommes, ou migrer vers les eaux souterraines ou superficielles.

Plusieurs études concernent le comportement des métaux dans les sols et l'eau du sol, leur disponibilité et les modalités de leur passage dans les plantes et dans la chaîne alimentaire. Leurs résultats ont permis de mettre au point des conseils et des réglementations en matière d'apport d'éléments traces métalliques dans les sols via le recyclage des déchets transformés ou non. On peut résumer ces recommandations en trois points :

- il est indispensable de maintenir un pH du sol supérieur à 6 pour limiter la disponibilité des métaux les plus mobiles, tels que le cadmium et le zinc ;

Tableau 16. Exemples de composition de différents composts de déchets, d'après Soclo *et al.* (1999) pour Cotonou, Ngnikam *et al.* (1993) pour Yaoundé, Farinet et Sow (1997) pour Bakel, Farinet et Copin (1994) pour les déchets d'abattoir au Sénégal.

	MST (% brut)	MO (% MST)	C/N	Valeur fertilisante (% MST)		
				N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Compost d'ordures ménagères, Cotonou, Bénin	60	20	21	0,5	0,0	0,3
Compost d'ordures ménagères, Yaoundé, Cameroun	–	18	14	0,8	0,1	0,6
Compost d'ordures ménagères, Bakel, Sénégal	80	14	28	0,3	0,0	0,4
Compost d'ordures ménagères et de déchets verts, France	63	38	–	1,6	1,1	1,5
Compost de déchets verts, France	58	52	20	1,6	0,5	1,5
Compost de déchets d'abattoir, Sénégal	70	52	16	2,0	2,4	0,9
Compost de fumier bovin (moyen), France	53	60	8,6	2,9	2,3	1,8
Compost commercial, Vegethumus	68	71	13	1,8	1,0	1,3
Compost commercial, Terreneuve	64	30	11	2,6	1,5	1,9
Tourbe	38	69	41	1,1	0,2	0,1

– il faut être très prudent si on utilise des déchets sur les cultures maraîchères dont les feuilles sont consommées — certains métaux, comme le cadmium, s'accumulent préférentiellement dans les parties foliaires ;

– à long terme, il est absolument nécessaire de respecter les limites en terme de quantités apportées, mais aussi de teneurs maximales admissibles dans les sols.

Concernant ce dernier point, et en l'absence de précisions sur la réglementation en Afrique, nous avons résumé dans le tableau 17, pour les principaux métaux, les teneurs limites en vigueur dans certains pays européens et les récentes propositions de l'Union européenne en la matière.

Les polluants organiques sont essentiellement des produits pétroliers, des solvants de synthèse organique, des hydrocarbures polycycliques aromatiques (HPA), des hydrocarbures polycycliques aromatiques chlorés (PCB) et des

Tableau 17. Teneurs limites en métaux lourds dans les composts (en mg/kg MST).

	Cd	Cr	Ni	Pb	Cu	Zn
Propositions de l'Union européenne selon le type de compost						
- type extra	0,7	70	40	80	70	250
- catégorie I	1,5	100	50	150	100	750
- catégorie II	1,5	150	75	150	200	750
France	8	—	200	800	—	—
Danemark (compost à usage agricole)	0,8	—	30	120	—	—
Pays-Bas	1	70	20	120	90	280
Suisse	1	100	30	120	100	400

résidus de produits phytosanitaires à base de chlore tels qu'insecticides, fongicides et herbicides. Des expérimentations réalisées en Europe montrent que leur transfert du sol vers les plantes serait à exclure. Néanmoins, des mesures ont été prises dans plusieurs pays industrialisés pour limiter leurs apports par le recyclage des déchets ou des coproduits.

Pour les micro-organismes pathogènes, les risques sanitaires majeurs sont liés aux salmonelles (un groupe de bactéries), aux œufs de parasites (helminthes pathogènes) et aux entérovirus. Les précautions sanitaires lors de l'utilisation agricole des déchets, qu'ils soient traités ou non, offrent les meilleures garanties de protection contre ces risques.

La valorisation agronomique des eaux usées

Les eaux résiduaires, de par leur richesse en matière organique, constituent d'excellents amendements pour les sols. Selon des études réalisées à Yuma en Arizona (Sanio *et al.*, 1998), l'irrigation des sols par des eaux usées contenant en poids secs 8 tonnes de matière organique par acre permet d'économiser les trois quarts des besoins en engrais, la première année, et la totalité des engrais chimiques, la troisième année. Pour des sols pauvres en matière organique, les eaux résiduaires sont plus bénéfiques que les engrais chimiques : les matières organiques qu'elles contiennent augmentent la capacité de rétention en eau et d'échange gazeux de la rhizosphère et améliorent la capacité des sols à mettre les nutriments à la disposition des plantes. En plus de l'effet fertilisant, l'étude effectuée à Yuma montre que l'utilisation des eaux résiduaires peut réduire les besoins en pesticides et en herbicides. Une enquête réalisée à Dakar sur l'utilisation des eaux résiduaires en agriculture urbaine (Niang, 1996) a abouti aux mêmes conclusions (figure 6). A Yuma, les économies réalisées sur l'apport d'engrais, de pesticides et d'herbicides sont évaluées à près de 2 millions de dollars par an (Sanio *et al.*, 1998).

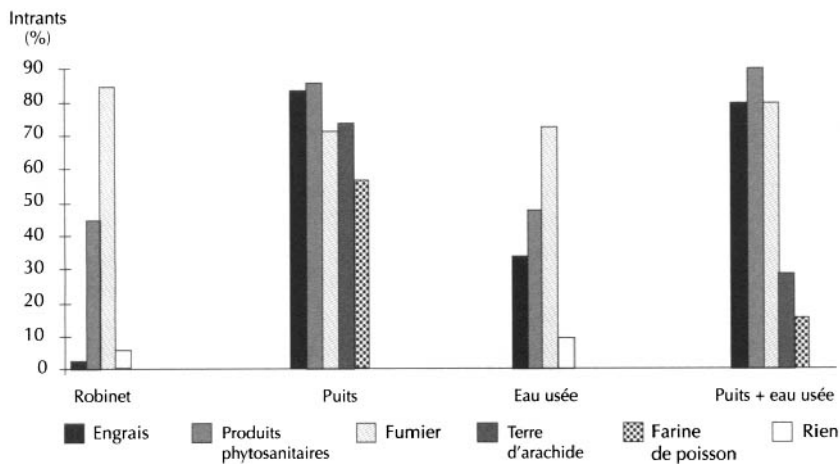


Figure 6. Utilisation des intrants selon le mode d’approvisionnement en eau, d’après Niang (1996).

L’épandage des eaux usées brutes

L’épandage des eaux résiduelles ne peut pas se pratiquer sur n’importe quel sol, ni avec n’importe quelle culture. En dehors des aspects sanitaires liés à l’utilisation de la récolte, la première qualité du système sol-culture est de permettre l’exportation ou la réduction maximale des éléments polluants contenus dans l’eau épandue (Collin *et al.*, 1983). Les eaux utilisées sont d’origine urbaine, agricole ou industrielle et n’ont subi aucun traitement d’épuration, tout au plus, une épuration primaire. Elles sont le plus souvent fortement chargées et préférentiellement d’origine domestique car les charges en métaux lourds des effluents industriels sont à éviter. Ainsi, n’importe quelle eau usée n’est pas apte à l’épandage. Pour que cette procédure soit applicable, il faut que l’effluent présente une composition favorable (absence de substances toxiques, aptitude à la dégradation et à l’assimilation dans le sol, absence de risque de perturbation de la structure du sol).

Les caractéristiques généralement admises pour l’épandage d’eaux usées urbaines rapportées à l’équivalent-habitant sont données dans le tableau 18.

Tableau 18. Quantités admises pour l’épandage des eaux usées urbaines.

	Quantité (g)
DBO ₅	70
DCO	3
MES	70
Azote Kjeldhal	12
Phosphore	3

On considère que l'habitant d'une agglomération rejette entre 35 et 40 g de DBO_5 par jour, dans les pays en développement, entre 54 et 74 g, en France, et entre 80 et 100 g, en Suède et en Suisse, selon le réseau d'égout (séparatif ou unitaire) et selon l'activité artisanale et l'équipement ménager (Valiron, 1985).

Par ailleurs, le sol destiné à l'épandage doit avoir un drainage naturel au moins moyen à bon, sans excès, ce qui exclut à la fois les zones à tendance marécageuse et les pentes trop fortes, égales ou supérieures à 10 %. La profondeur du sol doit être de préférence de l'ordre du mètre : en dessous de 0,3 m, le sol est en principe inapte à l'épandage des eaux résiduaires. La texture la plus adaptée correspond à des sols limoneux ou limono-sableux.

L'irrigation par les eaux usées traitées

Contrairement à l'épandage (considéré comme un procédé d'épuration des eaux usées), dans le cas de l'irrigation, c'est la production agricole qui est la finalité première. Les eaux usées utilisées ont préalablement subi un traitement d'épuration. La qualité des eaux utilisées dépend du type de traitement. Dans la majorité des cas, les effluents subissent au moins un traitement secondaire. Pour une bonne irrigation, les eaux épurées doivent répondre aux critères de qualité suivants :

- une teneur en matières en suspension comprise entre 20 et 30 mg/l, ce qui correspond aux teneurs contenues dans un effluent urbain ayant subi un traitement secondaire ;
- une teneur en éléments fertilisants (N, P, K) acceptable. Pour des eaux dont la teneur en azote est de l'ordre de 15 mg/l, une application de 100 mm correspond à un apport azoté d'environ 15 kg/ha ;
- une teneur en sel et un taux d'adsorption du sodium moyens. Une minéralisation élevée des eaux combinée à un taux d'adsorption du sodium important peut avoir des effets néfastes sur le sol : altération de sa structure entraînant une réduction de sa perméabilité ;
- une teneur en éléments traces métalliques faible. Il s'agit essentiellement des métaux lourds et du bore pour lesquels les apports au sol doivent être limités (Collin *et al.*, 1983).

La valorisation agricole des boues

Les boues soutirées des stations de traitement des eaux résiduaires sont riches en matière organique et contiennent des doses non négligeables d'azote et de phosphore. Leur valeur fertilisante est donc bien réelle. La composition moyenne d'une boue est présentée dans le tableau 19 (Bechac *et al.*, 1984).

L'épandage des boues sur les sols destinés à l'agriculture s'accompagne d'une minéralisation de la matière organique avec la formation d'humus stable et la libération progressive de composés minéraux ou gazeux. Par

opposition aux éléments minéraux provenant des engrais de synthèse, qui sont directement utilisables, les éléments fertilisants des boues, qui se composent d'éléments majeurs comme l'azote, le phosphate et la potasse et d'oligoéléments (fer, manganèse, bore, amine, etc.), ont une disponibilité retardée et progressive. La pratique de l'épandage devra donc tenir compte de cette donnée.

Tableau 19. Composition moyenne d'une boue en pourcentage de la matière sèche.

Pourcentage de la matière sèche	
Matière organique	40 à 80
Carbone	25 à 35
Azote total	2 à 6
Phosphore	1 à 4
Potasse	0,2 à 1

L'époque la plus favorable pour l'épandage dépend des conditions climatiques et des disponibilités des cultures. Il est recommandé d'épandre les boues lorsque l'humidité du sol est inférieure à la capacité de rétention en eau, en d'autres termes, lorsque l'évapotranspiration est supérieure à la pluviométrie. Il est déconseillé d'épandre sur un sol gelé ou sur une pente trop importante.

Les risques potentiels

Le risque principal pour le sol lors de l'irrigation des cultures au moyen des différentes techniques existantes est celui du colmatage. Il peut être d'origine physique, biologique ou chimique. En règle générale, ce colmatage n'affecte que la partie superficielle du sol (Collin *et al.*, 1983). Le laboratoire de Riverside, aux Etats-Unis, propose un diagramme pour déterminer les effets d'une eau sur le sol (Collin *et al.*, 1983). Pour remédier à ces phénomènes de colmatage, il est recommandé d'effectuer fréquemment un travail du sol.

Les risques liés aux composés chimiques sont les mêmes, tant pour les eaux d'épandage que pour les eaux d'irrigation, mais sont aggravés par le fait que les concentrations dans les eaux brutes peuvent être plus élevées. Les concentrations excessives, en dehors des métaux lourds, peuvent être le fait de composés non toxiques, voire fertilisants, et entraîner une modification qualitative des végétaux cultivés (Collin *et al.*, 1983).

Concernant les risques sanitaires, des virus, des bactéries, des protozoaires et des helminthes pathogènes passent dans les excréta des personnes infectées et se retrouvent dans les eaux usées. Ils peuvent être transmis soit par voie orale (par la consommation de légumes contaminés), soit par la peau (dans le cas des ankylostomes et des schistosomes). Les eaux usées contiennent

généralement de fortes concentrations d'agents pathogènes, en particulier dans les pays où les maladies diarrhéiques et les parasites intestinaux sont répandus.

La maîtrise des risques sanitaires

Faute de données épidémiologiques adéquates, les directives et les normes en vigueur jusqu'à présent pour la qualité des eaux usées réutilisées étaient fondées essentiellement sur des critères microbiologiques. L'objectif était d'éliminer tous les organismes pathogènes d'origine fécale pour éviter les risques pour la santé. Ainsi, les premières normes correspondaient à la concentration minimale de bactéries (100 bactéries coliformes par 100 ml) qui pouvait être détectée dans les eaux usées par des moyens de contrôle ordinaires et être respectée avec les procédés d'épuration existants. Dans certains cas, ces normes étaient analogues à celles qui étaient appliquées pour l'eau de boisson. Toutefois, la présence dans les eaux usées d'organismes indicateurs d'une provenance fécale (bactéries vivant normalement exclusivement dans l'intestin de l'homme et des autres mammifères sans causer d'infection) ou même d'agents pathogènes n'implique pas nécessairement une augmentation de la morbidité. En effet, le risque de contamination suppose l'intervention d'autres facteurs, dépendant chacun des conditions locales. Du point de vue épidémiologique, la protection de la santé publique passe par l'évaluation des risques de maladies attribuables à l'utilisation d'eaux usées et non à la simple détection des germes pathogènes.

Au cours des dernières années, l'analyse des données épidémiologiques, réalisée à partir de nombreuses études récentes, a permis d'élaborer de nouvelles directives fondées sur des critères, non plus microbiologiques, mais épidémiologiques. Les études épidémiologiques ont révélé que la réutilisation des eaux usées, en particulier des eaux usées brutes, peut être la cause d'une morbidité importante due à des agents pathogènes, en particulier des helminthes, qui ne sont pas décelés par les méthodes classiques d'examen microbiologique des eaux usées et qui ne sont pas toujours éliminés par les procédés de traitement habituels.

Les nouvelles directives devraient donc indiquer une teneur en bactéries plus réaliste, qui tienne compte à la fois des données épidémiologiques et du fait que les risques d'infection bactérienne sont plus faibles qu'on ne le supposait auparavant. Elles devraient également mentionner la teneur maximale en œufs d'helminthe en tenant compte des observations épidémiologiques. La démarche épidémiologique met aussi en évidence les groupes exposés aux risques d'infection associés à la réutilisation des eaux usées. Il s'agit des ouvriers agricoles et des pisciculteurs, des personnes qui manipulent les récoltes et des consommateurs, ainsi que des personnes de passage ou vivant à proximité des champs ou des bassins où sont utilisées des eaux usées. Cette

démarche permet aussi d'identifier les autres mesures de protection sanitaire pouvant être appliquées en plus du traitement des eaux usées. A l'heure actuelle, on estime que, pour minimiser les risques pour la santé, il serait judicieux d'adopter une approche plus intégrée, dans laquelle le traitement, qui reste en principe la meilleure méthode de protection, ne serait que l'une des mesures envisagées au stade de la planification, les autres étant la restriction des cultures, l'application contrôlée des eaux usées, le contrôle de l'exposition des groupes à risque et la promotion de l'hygiène. Le tableau 20 résume les nouvelles directives conseillées par l'Oms (Organisation mondiale de la santé).

Par ailleurs, dans les programmes de réutilisation des eaux usées, il faut toujours veiller à ne pas créer un habitat pour les vecteurs de maladies, comme les moustiques ou les mollusques. Dans le passé, les champs d'épandage favorisaient parfois la reproduction des moustiques de l'espèce *Culex pipiens* dans les eaux polluées à faible courant et les bassins d'eau stagnante. Non seulement ils constituent une nuisance, mais ils peuvent aussi transmettre la filariose bancroftienne (Oms, 1989) dans la plupart des régions où cette maladie est endémique. Des méthodes classiques de lutte contre le développement des vecteurs devraient être appliquées en cas de besoin pour éviter la transmission des maladies qu'ils propagent.

Tableau 20. Directives concernant la qualité microbiologique des eaux usées utilisées dans l'agriculture, d'après Oms (1989).

Catégories Conditions de réutilisation	Groupe exposé	Coliformes fécaux (nombre/ 100 ml)	Helminthes (nombre d'œufs/l)	Procédé de traitement
A Irrigation de cultures destinées à être consommées crues	Ouvriers agricoles, consommateurs	$\leq 1\ 000$	≤ 1	Série de bassins de stabilisation
B Irrigation de cultures céréalières, agricoles industrielles et fourragères, pâturages et des plantations d'arbres	Ouvriers norme	Aucune	≤ 1	Rétention en bassins de stabilisation de 8 à 10 jours
C Irrigation localisée des cultures de la catégorie B, si les ouvriers agricoles et le public ne sont pas exposés	Néant	Sans objet	Sans objet	Traitement préalable en fonction de la technique d'irrigation

Les techniques de traitement

Le traitement des déchets

Par principe, nous n'évoquons ici que les filières de traitement biologique qui permettent de recycler la matière organique et fertilisante dans l'agriculture. Toutefois, nous abordons les grands principes de collecte et de tri des déchets des ménages car ils sont maintenant jugés indissociables de la qualité du coproduit recyclé dans l'agriculture.

La fermentation, au sens large, est la seule voie de traitement adaptée au recyclage agricole des déchets organiques, car elle permet toujours d'obtenir un coproduit résiduel pour amender et fertiliser les sols. On distingue trois types de fermentation : la fermentation alcoolique, la digestion anaérobie, ou méthanisation, et la fermentation aérobie, ou compostage.

Il est important de signaler que, pour obtenir un compost de qualité, il faut presque toujours une fermentation aérobie pour la maturation finale des résidus de digestion anaérobie ou de fermentation alcoolique. En conséquence, le compostage, et plus particulièrement sa phase finale de maturation, peut être considéré comme une technique récurrente quel que soit le type de fermentation choisi au départ. Nous ne traitons ici que la technique de compostage.

Le compostage

Principe général

Le compostage est une dégradation de la matière organique en présence d'oxygène. Les molécules organiques sont transformées par étapes successives en substances de poids moléculaire de plus en plus faible pour aboutir à la production de dioxyde de carbone (CO_2) et d'eau. Cette fermentation se déroule selon trois phases successives.

- La phase de latence correspond au temps nécessaire à la colonisation du milieu par les micro-organismes. Elle dure environ un jour. La température s'élève progressivement : elle résulte de l'activité respiratoire endogène des cellules vivantes présentes dans la masse.
- La phase de fermentation chaude, d'abord mésophile, est due à la multiplication des micro-organismes, qui provoquent le début de la fermentation. La réaction exothermique dégage de la chaleur et la température du mélange s'accroît fortement pour passer ensuite en régime thermophile. A 60-70 °C, les micro-organismes thermophiles meurent (température optimale d'activité à 50-55 °C) et le processus s'autorégule.
- La phase de refroidissement et de maturation termine le processus jusqu'à la raréfaction des matières facilement utilisables par les micro-organismes. Le compost a alors atteint son stade de maturité ; il est apte à un usage agricole.

Les principaux paramètres régissant le compostage concernent particulièrement la phase de fermentation chaude.

- Le taux d'oxygène lacunaire : tout organisme aérobique consomme de l'oxygène pour oxyder les composés organiques qui lui servent de nourriture. L'aérobiose est maintenue tant que le taux d'oxygène ne descend pas en dessous de 5 %, bien que la limite réelle de l'anaérobiose soit de 1 %. Des valeurs de 30 à 36 % d'espace lacunaire dans la masse en fermentation sont citées comme optimales.
- L'humidité : pour chaque substrat, l'humidité est en relation avec le volume d'espace lacunaire. Ainsi pour la fraction organique des ordures ménagères, le volume d'espace lacunaire optimal correspond à un taux d'humidité de 55 à 65 %. Un taux d'humidité trop faible entraîne une baisse de l'activité des micro-organismes. Un taux d'humidité trop important conduit à une obstruction des espaces lacunaires, d'où une disponibilité moindre de l'oxygène pour ces mêmes micro-organismes.
- La température : celle obtenue dans la masse en fermentation est le résultat d'un équilibre thermique avec le milieu extérieur, d'où l'importance des conditions climatiques pour ce paramètre. Une température supérieure à 55 °C pendant au minimum 4 jours assure la destruction de certains germes pathogènes et parasites divers.
- Le rapport carbone/azote : celui-ci décroît constamment au cours du compostage pour se stabiliser vers 8 à 10 dans un compost mûr. Au regard des études réalisées, les meilleurs rendements sont observés pour des rapports carbone/azote initiaux compris entre 20 et 70.

Ces paramètres imposent des conditions spécifiques pour le compostage de certains déchets en raison de leur taux d'humidité élevé, de leur rapport carbone/azote faible ou de leur très mauvaise tenue structurale. En règle générale, la production finale de compost est de l'ordre de 45 à 55 % du poids initial de déchets (en brut).

Les procédés de compostage

Le compostage a évolué depuis une dizaine d'années vers une meilleure maîtrise des conditions de fermentation car la question des nuisances engendrées par les sites de compostage est devenue sensible. Ainsi, le compostage passif, qui consiste à laisser un tas de déchets évoluer en l'état sans aucune intervention, n'est plus d'actualité sauf pour des unités individuelles traitant de petites quantités. Les procédés de compostage se distinguent essentiellement dans leurs phases de latence et de fermentation chaude, par le mode d'aération et le niveau de contrôle des différents paramètres. Il existe trois procédés de compostage : le compostage extensif en andains retournés, le compostage intensif à aération forcée, le compostage industriel en réacteur fermé (voir l'étude de cas sur la valorisation des déchets d'abattoir au Sénégal, p. 163). Nous ne détaillons que le premier procédé et nous évoquerons également un cas particulier de finition du compost : le lombri-compostage.

Le compostage extensif en andains retournés est souvent utilisé dans les pays en développement. L'oxygénation la plus efficace d'une masse en fermentation est obtenue par un retournement périodique, qui assure une fermentation homogène. Les déchets sont disposés en andains de section triangulaire (base 2 à 3 m ; hauteur 1,5 à 2 m ; longueur à la demande) sur une aire étanche. Ces andains sont retournés manuellement ou mécaniquement à une certaine fréquence pour assurer l'apport d'oxygène dans le milieu. Le facteur limitant de cette technique est la teneur en oxygène dans la masse, qui retombe très rapidement après chaque retournement, surtout au cours de la première phase de fermentation chaude. En pratique, la fréquence et la qualité des retournements sont les paramètres clés de cette technique. Pour la fraction organique des ordures ménagères sous climat chaud, on admet une durée totale de latence et la fermentation chaude de 1,5 à 2 mois avec un retournement des andains par semaine au cours du premier mois, puis un retournement toutes les deux semaines le deuxième mois. A la suite de la fermentation chaude, le précompost subit obligatoirement une maturation en tas pendant au minimum 2 mois. En fonction des conditions locales et du débit de déchets à composter, le retournement des andains peut s'effectuer manuellement ou mécaniquement à l'aide d'équipements agricoles tels que les retourneurs d'andains. Dans les deux cas, il faut prévoir un espace suffisant entre les andains pour leur déplacement ou pour le passage du tracteur. A l'issue de la fermentation chaude en andains, le compost poursuit sa maturation en tas, éventuellement retournés une fois par mois. Les tas en maturation d'un âge supérieur à 2 mois tiennent lieu de stockage avant un affinage par criblage et un éventuel conditionnement avant utilisation.

Le lombri-compostage est une technique relativement récente développée à petite échelle dans différents pays. Il s'agit, après une phase initiale de fermentation chaude classique, d'une transformation du compost en couche mince qui utilise des vers adaptés, de la classe des épigés, pour dégrader par ingestion la matière organique. Après une inoculation au départ, la population de vers croît et s'autorégule en fonction de la matière organique disponible. Après cette transformation, le compost subit une phase courte de maturation (1 mois). L'intérêt principal de cette technique réside dans la qualité visuelle du produit final et, pour les ordures ménagères brutes, dans le tri effectué par les vers. Lors de la transformation, on observe en effet que les matériaux indésirables (non ingérables) se concentrent à la surface de la couche et que le compost peut être soutiré à la base. Parmi les inconvénients, il faut noter l'emprise foncière très importante et le contrôle rigoureux des conditions de vie et de reproduction de ces vers (humidité de 55 à 60 %, température entre 25 et 35 °C). Dans la situation actuelle, il ne semble pas que le lombri-compostage puisse être considéré réellement comme une technique complète de traitement des déchets, mais plutôt comme un maillon complémentaire pour la finition du produit dans un compostage classique.

La valorisation des déchets d'abattoir au Sénégal

Les contraintes à l'origine de l'expérience (Farinet *et al.*, 1991 ; Farinet et Copin, 1994) sont les nuisances et la pollution dues au rejet des déchets et effluents dans le milieu naturel et les consommations d'énergie et d'eau qui fragilisent l'activité d'abattage. Les déchets produits se répartissent en solides — matières stercoraires (contenu des panses et boyaux) récupérées au niveau de la triperie et fumiers des parcs d'attente, soit environ 280 kg de déchets par tonne de carcasse (1 tonne de carcasse = 7,5 bovins) — et liquides — eaux de lavage riches en sang et graisses, environ 5 m³ par tonne de carcasse.

La solution consiste à valoriser les déchets solides par méthanisation et à traiter les eaux de lavage par lagunage, cette dernière technique étant bien adaptée au climat tropical. Elle est testée depuis 1989 à l'abattoir de la ville de Thiès, avec un système combiné Transpaille-lagunage. Nous détaillons surtout les caractéristiques et les performances de l'unité de fermentation méthanique Transpaille installée sur ce site.

L'unité Transpaille, mise en service en 1989, comprend :

- un fermenteur d'une capacité utile de 40 m³, dont la charge nominale est de 1,3 tonne de déchets par jour ;
- un dispositif de stockage du biogaz en réservoirs souples d'une capacité totale 60 m³ ;
- un groupe électrogène 100 % gaz, de 20 KVA à 3 000 tours/mn, avec récupération de calories pour le réchauffage du fermenteur ;
- deux fosses de finition du compost, avec récupération des écoulements.

Chaque jour, les matières stercoraires et les fumiers sont chargés dans la trémie du fermenteur, tandis que les effluents de fermentation sont évacués trois fois par semaine à l'autre extrémité. Ils subissent ensuite une finition aérobie en fosse pendant 75 jours pour donner un amendement organique stabilisé, épandable en grandes cultures.

Le groupe électrogène à gaz est connecté sur la ligne d'alimentation électrique de l'abattoir, de préférence lors des fortes consommations (fonctionnement des chambres froides). Il permet ainsi des économies notables d'électricité et se substitue au réseau en cas de coupure.

Compte tenu des problèmes de commercialisation de l'amendement organique, une filière de production de support de culture pour les pépinières de plants maraîchers et fruitiers a été mise en place en 1991. Le compost doit dans ce cas subir une finition aérobie beaucoup plus prononcée pendant 3 à 5 mois, avec plusieurs retournements. Il est ensuite mélangé à du sable et à divers adjuvants, puis conditionné sous forme de minimottes ou en pots. Après semis et élevage sous ombrière, le produit final est un plant maraîcher (tomate, melon) ou fruitier (papayer) prêt au repiquage en plein champ.

Selon les résultats obtenus sur 3 ans à l'abattoir de Thiès, ce système permet de produire 36 kWh électriques et 107 kg de compost par tonne de déchets d'abattoir. Une analyse économique réalisée en 1994 montre que, sur la base de ces performances et pour une commercialisation du compost au prix de 45 FCfa/kg, le bilan des produits et charges est équilibré : l'abattoir traite ses déchets à un coût nul. Pour une commercialisation des plants maraîchers à un prix variant, selon les espèces, entre 18 et 25 FCfa l'unité, le bilan économique est positif, avec un temps de retour de l'investissement de l'ordre de 4 ans.

La collecte et le tri des ordures ménagères

Contrairement aux déchets de l'agriculture et des petites industries alimentaires, qui sont rejetés en un lieu unique à l'issue d'une opération de production, les ordures ménagères sont dispersées en zone d'habitat et constituées de plusieurs catégories de déchets de provenances multiples. Elles doivent donc être rassemblées avant toute opération d'élimination, de traitement ou de recyclage. Le traitement se justifie si les ordures ménagères renferment :

- des matériaux potentiellement recyclables en tant que tels (verre, papiers, cartons, plastiques, métaux) ;
- une fraction organique importante recyclable dans l'agriculture ou dans la production d'énergie ;
- une fraction combustible importante (dont la proportion augmente continuellement du fait des nouvelles habitudes de consommation).

Aucune filière de traitement ne peut véritablement traiter à elle seule la totalité des ordures ménagères. Les solutions sont complexes et doivent nécessairement préserver l'environnement : l'élimination des ordures ménagères passe par une séparation de leurs principaux constituants et la mise en décharge doit être réservée aux seuls déchets ultimes (les refus des différentes filières de traitement). Outre leur hétérogénéité avec la présence de matières inertes sans valeur agronomique, les ordures ménagères collectées par la voie classique peuvent être contaminées par des éléments traces métalliques ou des polluants organiques. Il suffit d'un pot de peinture mal fermé dans un tas d'ordures ménagères pour le rendre impropre à toute valorisation agricole. Les techniques de production de compost ont d'abord cherché à s'adapter en mettant en avant la méthode dite du « tri-compostage ». En Europe, les techniciens ont misé sur la qualité du compost mais, au cours des années 1980, l'image du compost d'ordures ménagères semble s'être irrémédiablement ternie. Certains, considérant que l'évolution des techniques de tri avait atteint une limite quant à la qualité du compost, préconisent soit d'abandonner cette filière, soit de ne traiter que des produits sélectionnés à la collecte.

Dans les villes d'Afrique, nous avons vu que la fraction organique des ordures ménagères recyclable en agriculture est constituée des fines, des fermentescibles et des papiers et cartons souillés. Il existe deux solutions pour sélectionner cette fraction organique : la collecte sélective ou les techniques de tri.

La collecte sélective

La collecte sélective de la fraction organique des ordures ménagères serait donc un préalable essentiel pour les traitements en vue d'un recyclage agricole. Il ne faut cependant pas oublier que, dans la plupart des pays en développement, la collecte classique des ordures ménagères pose déjà des pro-

blèmes aux municipalités. La mise en place d'une collecte sélective entraînera inévitablement des surcoûts plus ou moins élevés, qui seront répercutés sur les administrés. La communication est un élément essentiel du succès d'une opération de collecte sélective. Elle doit permettre de motiver la population par une information régulière sur les résultats obtenus et le devenir des déchets triés. Elle doit aussi fournir des consignes de tri claires et précises par le biais de prospectus, d'articles de presse, d'expositions. En zone urbaine, la collecte sélective peut être opérée de deux manières : en porte-à-porte ou par apport volontaire.

La collecte sélective en porte-à-porte consiste à demander à la population de séparer les déchets organiques dans un contenant spécifique par rapport aux autres déchets. Les ordures ménagères sont ensuite collectées, soit avec deux équipements classiques (bennes), soit avec un équipement spécifique (benne à deux compartiments). Elle pose le problème essentiel du coût des contenants mis à la disposition des populations, qui peuvent aller du simple sac en papier ou en plastique au container de 120 litres. La fréquence de collecte est un autre paramètre important et détermine directement le degré des nuisances qui résultent inévitablement du stockage de matières organiques humides. En Europe, la fréquence est généralement hebdomadaire. En région chaude, deux collectes hebdomadaires seraient sans doute nécessaires.

Pour la collecte sélective par apport volontaire, il est indispensable de disposer de points de regroupement suffisamment nombreux, qui permettront de récupérer correctement les déchets organiques. Le contenant d'apport volontaire et la fréquence de la collecte sont déterminants : ils doivent permettre de réduire au minimum les nuisances qui démobiliseraient la population avoisinante. Des bacs de gros volume et des conteneurs peuvent être utilisés avec les mêmes fréquences de collecte que pour le porte-à-porte.

Le tri des ordures ménagères

Aucune technique mécanique ne permet actuellement de séparer des ordures ménagères une fraction organique de qualité suffisante pour être ensuite directement traitée puis recyclée dans l'agriculture. En dehors du tri manuel, la seule voie possible consiste à intégrer le procédé biologique de traitement dans le processus de tri, c'est le tri-compostage, ou plus généralement le tri-fermentation. Le procédé de fermentation, qu'il soit aérobie ou anaérobie, est souvent associé à une humidification puis à une trituration (retournement, mélange, agitation), qui vont faciliter la séparation ultérieure des fragments de matières organiques synthétiques (MOS) indésirables, telles que les plastiques et le caoutchouc.

Le tri manuel n'est efficace que s'il est effectué sur des ordures ménagères brutes, non broyées, ni dilacérées. Le produit défile sur un transporteur à faible vitesse devant plusieurs personnes chargées d'éventrer les sacs puis de prélever le verre, les métaux, les plastiques, les papiers et les cartons en état

afin de les évacuer. Les coûts d'équipement sont relativement bas et l'intérêt du tri manuel dépend surtout du rapport entre le coût de la main-d'œuvre et la valeur économique des matières récupérées.

Pour le tri-fermentation, plusieurs équipements mécaniques sont employés successivement au cours d'un processus qui intègre la phase de fermentation, qu'elle soit aérobie ou anaérobie. Il est recommandé :

- d'éviter de broyer des ordures ménagères brutes et de préférer un déchi-quetage grossier suffisant pour éventrer les sacs en plastique, cela afin de limiter la pulvérisation des matières organiques synthétiques, du verre et des piles ;
- d'éviter le criblage avant fermentation afin de ne pas perdre la fraction cellulosique des ordures ménagères (papiers et cartons) ;
- d'éliminer les éléments lourds et les métaux ferreux le plus tôt possible dans la chaîne de tri afin d'éviter tout relargage de métaux lourds ;
- d'assurer une fermentation performante, associée à une trituration pour fragiliser et fractionner la matière organique utile et faciliter sa séparation ultérieure.

Les procédés de fermentation en réacteur aérobie ou anaérobie sont les mieux à même d'assurer une bonne trituration. Toutefois, un compostage extensif en andains retournés ou un compostage intensif à aération forcée et retournement peuvent permettre des tris d'affinage corrects si la matière organique est suffisamment dégradée.

Le traitement des effluents

Les eaux usées sont un milieu complexe chargé de matières présentes sous différentes formes. Pour éliminer ces matières, il existe des techniques de dépollution ou d'épuration fondées sur des processus simples de séparation physique, de transformation biologique et de correction chimique (figure 7). L'ensemble de ces processus crée des sous-produits sous formes de boues, qu'il convient soit d'éliminer, soit de valoriser.

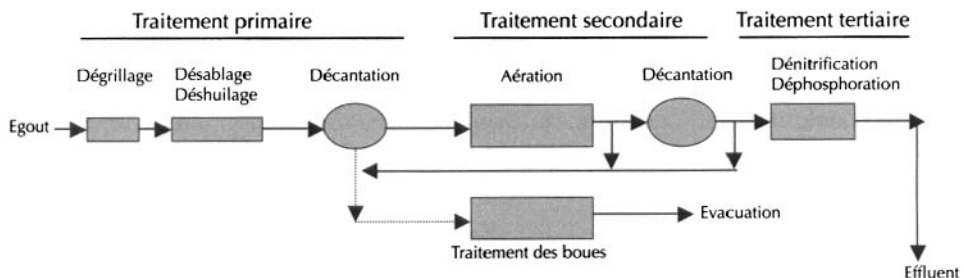


Figure 7. Circuit de traitement des eaux usées.

Les niveaux de traitement

Les procédés de traitement des effluents comportent quatre opérations.

- Les séparations physiques, ou prétraitement. On désigne sous le terme de prétraitements physiques la séparation des éléments solides de la phase liquide. Cette séparation, selon la taille et la densité des éléments solides, est réalisée par des dispositifs simples de criblage ou en utilisant un processus de décantation physique, sédimentation ou flottation.
- Les transformations biologiques, ou traitement secondaire. Lorsque les éléments sont présents sous forme soluble ou lorsque leur taille ne permet pas de les piéger par les prétraitements physiques, sauf au prix d'un conditionnement physico-chimique complémentaire, on utilise le plus souvent un traitement biologique. Il permet de faire passer des éléments présents sous forme soluble ou colloïdale en éléments floculables et de constituer des agrégats que l'on peut de nouveau séparer de la phase liquide. Les systèmes biologiques reposent sur l'aptitude de nombreuses espèces bactériennes à dégrader la matière organique inerte pour assurer leurs besoins métaboliques. L'appauvrissement du substrat qui en résulte se traduit par un abaissement des concentrations en matières organiques exprimées par la DBO_5 ou la DCO et par une transformation en nouvelles bactéries floculables et séparables par décantation.
- Les corrections chimiques, ou traitement tertiaire. Elles sont utilisées pour conditionner ou transformer certains éléments en particules séparables de la phase liquide ou pour éliminer les micro-organismes. L'élimination des micro-organismes est souvent appelée désinfection ou traitement quaternaire.
- Le traitement des boues. La plupart des techniques de traitement utilisées normalement dans la maîtrise de la pollution de l'eau produisent de la boue provenant d'un procédé de séparation solide-liquide (décantation, flottation) ou résultant d'une réaction chimique (coagulation) ou biologique. Ces matières sont soumises à un ensemble de traitements comprenant l'épaississement, la déshydratation et l'évacuation finale. Les boues organiques peuvent aussi subir des traitements visant à réduire la fraction organique ou la teneur en matières volatiles avant l'évacuation finale. Le traitement des boues, part importante du traitement des eaux usées, a pour but de réduire leur volume et d'empêcher la putréfaction.

Les filières de traitement

Dès que la nécessité du traitement des eaux usées avant rejet s'est imposée, alors qu'il n'existait encore aucun procédé physico-chimique ou biologique de traitement intensif, le sol est apparu comme une solution assez intéressante (Bechac *et al.*, 1984). En effet, les premiers centimètres d'un sol consti-

tuent un milieu biologiquement très actif, extrêmement riche en micro-organismes de toutes sortes (bactéries, protozoaires, champignons, micro-faunes). De plus, la présence d'une végétation dont l'essentiel du système racinaire se développe dans cette zone augmente considérablement le potentiel d'épuration du sol (Bechac *et al.*, 1984) et a permis de développer des techniques individuelles d'assainissement. Ensuite, sont apparues les techniques collectives intensives d'épuration, dites techniques classiques, qui assurent un traitement biologique des eaux usées (traitement secondaire) grâce à un apport artificiel d'oxygène. Ce traitement intervient après une préparation des eaux, qui consiste en un prétraitement (dégrillage, dessablage et déshuilage) et un traitement primaire (décantation). Ces techniques consomment beaucoup d'énergie, exigent l'intervention permanente d'une main-d'œuvre qualifiée et requièrent souvent des pièces de rechange fabriquées dans les pays développés. Elles demandent donc des efforts financiers, que les pays en développement ne peuvent pas consentir.

A côté de ces techniques collectives intensives, se sont développés d'autres procédés : les techniques collectives extensives ou techniques rustiques, qui sont fondées surtout sur la capacité épuratrice des milieux naturels. Ces techniques conviennent mieux aujourd'hui au traitement et à la valorisation des eaux usées dans les pays en développement, du fait de leurs coûts d'investissement et de maintenance relativement abordables. De plus, elles éliminent plus efficacement les germes pathogènes, facteur déterminant dans le cadre de la valorisation en agriculture urbaine. L'expérience de l'Enda (Environnement et développement en Afrique) à Rufisque illustre bien cet aspect (voir l'étude de cas sur l'épuration des eaux usées urbaines au Sénégal).

L'épuration des eaux usées urbaines dans les quartiers pauvres et l'assainissement semi-collectif à Diokoul et Castor (Rufisque, Sénégal)

Dans le cadre de son programme Pade (processus d'amélioration durable de l'environnement), dont l'objectif est de mettre en place des systèmes d'assainissement à la portée des populations pauvres, deux stations d'épuration des eaux usées domestiques ont été construites, en 1994, dans les quartiers de Diokoul et Castor, sur la commune de Rufisque, par l'équipe Rup (Relais pour le développement urbain participatif) de l'Enda (Enda, 1996, 1999 ; De Reviers, 1995). Ces stations ont bénéficié d'un financement de l'Acidi (Agence canadienne pour le développement international) et d'une autorisation préfectorale et communale (la commune ayant fourni les deux terrains). Elles répondaient à la demande de la population, excédée par l'insalubrité qui régnait dans ces quartiers. La première station est située dans un quartier d'habitat planifié ; elle est dimensionnée pour environ 300 concessions (la concession regroupe 8 à 15 personnes). La seconde, dimensionnée pour environ 150 concessions, se trouve dans une zone d'habitat spontané. Les deux stations ont été conçues suivant la technique de lagunage à macrophytes flottantes à laitue d'eau, *Pistia stratiotes* (Charbonnel, 1989). Mais l'innovation la plus audacieuse est le système de collecte et de transport qui approvisionne le système de traitement. En effet, après passage dans un dégrais-

seur, les eaux ménagères rejoignent les eaux vannes au niveau d'un décanteur (mini-fosse septique), où elles séjournent environ 4 heures, avant d'arriver dans le réseau de petit diamètre (en PVC 110, polychlorure de vinyle), qui les achemine vers la station de traitement. Les eaux ainsi traitées sont réutilisées dans l'agriculture, la floriculture et les pépinières.

Plusieurs ouvrages ont été réalisés :

- un vidoir avec filtre, deux bacs dégraisseurs et un petit décanteur situés à l'intérieur des concessions. Ces ouvrages ont pour rôle de retenir les graisses, le sable et les diverses matières solides susceptibles d'obstruer les égouts. Leur coût est d'environ 175 000 FCfa par concession ;
- deux réseaux d'égout d'un diamètre de 110 mm, avec regards, qui s'étendent sur une longueur de 4 000 m. Leur coût est estimé à environ 17 000 000 FCfa ;
- deux stations d'épuration destinées à épurer les eaux usées provenant des concessions. Celle de Castor s'étend sur une superficie de 0,5 ha. Elle comprend un décanteur digesteur suivi de 7 bassins de lagunage. Elle a coûté environ 14 000 000 FCfa. Celle de Diokoul occupe une superficie de 0,7 ha ; elle est composée d'un décanteur digesteur et de 4 bassins de lagunage. Son coût est estimé à environ 11 000 000 FCfa.

Il faut signaler qu'avant la mise en place du traitement semi-collectif, les actions étaient orientées vers la mise en place de fosses septiques toutes eaux dans les zones à nappe phréatique profonde. Leur coût unitaire est estimé à 270 000 FCfa. L'assainissement des villes est devenu une priorité dans les programmes de développement. Or, il ne fait plus de doute que les technologies importées des pays développés ne suffisent pas pour résoudre les problèmes (niveau élevé des investissements et de l'entretien, comportements non conformes des populations bénéficiaires).

Par ailleurs, l'utilisation des eaux usées urbaines dans l'agriculture est une pratique courante à travers le monde, qui, dans le contexte actuel de pénurie d'eau dans les zones arides, constitue une solution réaliste. Des recherches et études réalisées à Dakar, il est possible de tirer quelques enseignements.

- Il est possible, à l'échelle d'un quartier, d'effectuer un assainissement qui permette d'utiliser les eaux usées domestiques traitées dans l'agriculture urbaine et de revaloriser ainsi des espaces urbains sauvages où des problèmes d'environnement se posent.
- Il existe d'autres techniques que les techniques classiques, efficaces et adaptées aux contextes socio-économiques, géographiques et écologiques.
- Il est également possible de rendre l'assainissement productif (création d'emploi) et de générer un fonds permanent pour poursuivre les opérations d'assainissement dans les quartiers pauvres à partir d'une subvention de départ.
- Il est possible pour les communes de déléguer les services publics urbains aux organisations et microentreprises émanant des populations dans le domaine de la production et de l'entretien des infrastructures d'assainissement, mais aussi de la gestion et de la valorisation des déchets ménagers. Il en résulte un renforcement, d'une part, des capacités de planification et de gestion urbaine pour les autorités locales, d'autre part, de la citoyenneté chez les populations.

Malgré tout, il reste des obstacles qu'il s'agira de surmonter. En effet, l'entretien du système, son amortissement, le recouvrement des dettes et la rentabilité des groupements d'intérêt économique qui s'occupent de la gestion des stations

posent toujours des problèmes. De plus, l'implantation d'une station d'épuration à l'intérieur même des quartiers pourrait engendrer des risques pour la santé publique. Les études doivent donc se poursuivre. C'est pourquoi un programme de recherche centré sur ces questions a été mis en place par l'Ifan (Institut fondamental d'Afrique noire) et l'université Cheikh Anta Diop, en collaboration avec l'Enda, grâce à un financement conjoint du Crdi et de l'Acdi.

Conclusion

La valorisation agricole des déchets agricoles et agro-industriels ne pose pas de problèmes particuliers dès lors qu'ils sont traités sur place. En revanche, en matière de collecte et de tri des ordures ménagères, il semble maintenant acquis que la collecte sélective, et plus particulièrement le tri à la source, est la seule voie d'avenir. Ce tri soulève une question essentielle dans les grandes villes des pays en développement : dans les quartiers défavorisés, comment responsabiliser une population par rapport à ses déchets alors que, chaque jour, sa principale préoccupation est de se nourrir suffisamment et correctement ? Il y a parfois une distorsion flagrante entre le discours progressiste de certaines municipalités et organisations non gouvernementales et la situation économique et sociale des populations. Dans une telle situation, il nous semble que toute politique d'assainissement devrait d'abord se traduire par des créations significatives d'emplois pour la collecte, le tri et le traitement des ordures ménagères. La collecte en amont et le recyclage des coproduits en aval peuvent être à l'origine de la création de microentreprises mettant en œuvre des moyens de transport adaptés à la trame urbaine (charrettes, camionnettes, camions).

Pour les effluents urbains, l'un des postes les plus coûteux est celui du système d'évacuation et de transport. En effet, dans le cas d'un assainissement collectif, le réseau d'évacuation doit acheminer les effluents sur de longues distances. Il doit donc être suffisamment large pour éviter d'éventuels colmatages, ce qui a pour conséquence d'augmenter les coûts. Un réseau de petit diamètre constitue une alternative assez intéressante pour rendre l'assainissement accessible aux plus démunis, mais il suppose l'intégration du procédé de traitement au sein des habitations ou à proximité. Cette condition peut être à l'origine d'inconvénients tels que la propagation de mauvaises odeurs ou la prolifération d'insectes et autres vecteurs de maladies. Les travaux de recherche devraient s'orienter vers des procédés qui tiennent compte de ce type de contrainte.

Pour le traitement des déchets, la digestion anaérobie et le compostage fournissent des composts de qualité similaire. La digestion anaérobie produit aussi de l'énergie, ce qui lui confère un avantage certain dans les pays en développement. Les aspects économiques ont une importance considérable

dans le choix du recyclage agricole, mais aussi du type de traitement à mettre en œuvre, mais la diversité des situations ne permet pas de fixer des règles précises.

Pour le traitement des effluents, il existe plusieurs procédés collectifs et semi-collectifs. Les procédés extensifs, qui ne demandent que peu de personnel qualifié et sont peu coûteux, offrent les meilleures perspectives pour les pays en développement. Le choix du traitement doit reposer non seulement sur les conditions d'implantation au sein de la communauté, mais aussi sur les utilisations prévues de l'eau épurée.

Certaines techniques peuvent créer une synergie entre traitement des déchets et des effluents. Ainsi, le traitement des ordures ménagères par compostage requiert souvent une phase d'humidification des tas : la mise à disposition d'une eau usée traitée peut satisfaire ces besoins à moindre coût. Par ailleurs, le traitement des effluents par lagunage peut conduire à la production de biomasse (macrophytes) elle-même compostable.

Références bibliographiques

Bechac J.P., Boutin P., Mercier B., Nuer P., 1984. Traitement des eaux usées. Paris, France, Eyrolles, 281 p.

Charbonnel Y., 1989. Manuel du lagunage à macrophytes en régions tropicales. Paris, France, Acct, 37 p.

Collin J.J., Foulquier J., Guy P., Landreau A., Margat J., Musquere P., Rovel J.M., Sabatier J.P., Teillot J.P., Valiron F., 1983. La réutilisation des eaux usées. Paris, France, Brgm, Lavoisier, 207 p.

De Reviers B., 1995. Evaluation financière de la station d'épuration des eaux usées et de traitement des ordures ménagères de Castor-Sococim, Rufisque. Dess, Iedes, Paris, France, 122 p.

Diop O., Maystre L.Y., 1990. Méthodologie systémique multicritère appliquée à la gestion des déchets solides urbains de Dakar, Sénégal. Document de travail.

Enda (Environnement et développement en Afrique), 1996. Recyclage des eaux usées domestiques à Castor-Sococim et Diokoul-Rufisque, Dakar, Sénégal : étude de cas. Dakar, Sénégal, Programme d'économie environnementale urbaine et populaire, 28 p.

Enda (Environnement et développement en Afrique), 1999. Pour l'institutionnalisation nationale d'un fonds de crédit populaire à l'assainissement (Focaup) : journées de réflexion. Dakar, Sénégal, Maison des élus locaux, 14 p.

Farinet J.L., Copin Y., 1994. Dossier traitement des déchets : Transpaille, plant en mottes, lagunage. Agriculture et développement, 1 : 47-55.

Farinet J.L., Hurvois Y., Forest F., 1991. Wastes management and processing for energy, organic fertilizer and pollution control in a tropical slaughterhouse. *In* : VIth European conference biomass for energy, industry and environment. Elsevier Applied Science, p. 944-948.

Farinet J.L., Sow O.S., 1997. Anaerobic pilot scale treatment of municipal refuses in Sahel. *In* : Wilderer P.A. et al. (éd.), Treatment of solid wastes and wastewaters. Garding, Allemagne, Bayforest, p. 255-264.

Gloaquin A., 1997. Diagnostic des déchets ménagers et des déchets professionnels de la commune de Mohammédia (Maroc). Techniques, sciences et méthodes, 4 : 58-67.

Mustin, 1987. Le compost, valorisation de la matière organique. Paris, France, François Dubusc, 954 p.

Ndoumbe N.H., Ngnikam E., Wethe J., 1995. Le compostage des ordures ménagères : l'expérience du Cameroun après la dévaluation du franc Cfa. Bulletin africain Enda énergie, 5 : 4-10.

Ngnikam E., Vermande P., Rousseaux P., 1993. Traitement par compostage des déchets urbains : une unité de compostage des ordures ménagères dans un quartier spontané de Yaoundé. Cahiers agricoles, 2 : 264-269.

Niang S., 1996. Utilisation des eaux usées domestiques en maraîchage périurbain à Dakar, Sénégal. Sécheresse, 7 (3) : 217-223.

Oms (Organisation mondiale de la santé), 1989. L'utilisation des eaux usées en agriculture et en aquiculture : recommandations à visées sanitaires. Genève, Suisse, Oms, Séries de rapports techniques n. 778, 83 p.

Ryser J.P., Pittet P.P., Schwartz J.J., 1998. Effet d'un fumier traditionnel et d'un fumier composté sur les cultures et les pertes par drainage : résultats de 10 ans d'expérimentation en lysimètres. Revue suisse agricole, 30 (1) : 11-16.

Sanio M.R., Burack D., Siddiqui S., 1998. Reuse of urban wastes for agriculture: an investment program for progressive action. Alexandria, Etats-Unis, World Engineering Partnership for Sustainable Development.

Soclo H.H., Aguewe M., Adjahossou B.C., Hounge T., Azontonde A.H., 1999. Recherche de compost type et toxicité résiduelle au Bénin. Techniques, sciences et méthodes, 9 : 68-76.

Valiron F., 1985. Gestion des eaux, alimentation en eau, assainissement : cours de l'Ecole nationale des ponts et chaussées. Paris, France, Enpc, 550 p.

Adresses des auteurs

Ba Diao Maty, Isra, Centre de développement de l'horticulture, BP 2619, Dakar, Sénégal

Bastianelli Denis, Cirad, département d'élevage et de médecine vétérinaire, TA 30/A, 34398 Montpellier Cedex 5, France

Doucouré Djibrill, Iagu, Liberté 6 extension 5, BP 7262, Dakar, Sénégal

Fall Abdou, Isra, Laboratoire national d'élevage et de recherches vétérinaires, BP 2057, Dakar-Hann, Sénégal

Fall Abdou Salam, université Cheikh Anta Diop, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal

Farinet Jean-Luc, Cirad, département des cultures annuelles, TA 74/09, 34398 Montpellier Cedex 5, France

Fleury André, Ensp, 10, rue du Maréchal Joffre, 78009 Versailles Cedex, France

Huat Joël, Cirad, département des productions fruitières et horticoles, TA 50/PS4, 34398 Montpellier Cedex 5, France

Mougeot Luc J.A., Crdi, 250, rue Albert, CP 8500 Ottawa, Ontario, Canada K1G 3H9, Canada

Moumbélé Michel, Agricongo, BP 1795, Pointe Noire, Congo

Moustier Paule, Cirad, département des productions fruitières et horticoles, TA 50/PS4, 34398 Montpellier Cedex 5, France

Niang Seydou, université Cheikh Anta Diop, BP 5005, Dakar-Fann, Sénégal

Nianogo Aimé, Inera, productions animales, 04 BP 7192, Ouagadougou 04, Burkina

Smith Olanrewaju B., Crdi, 250, rue Albert, CP 8500 Ottawa, Ontario, Canada K1G 3H9, Canada

This page intentionally left blank

